

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1898-99. — N° 79.

ESSAI SUR LA TOXICITÉ
DE QUELQUES
CHAMPIGNONS

AVANT ET APRÈS LEUR DESSICCATION

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 20 Janvier 1899

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Charles CORDIER

Né le 15 Septembre 1875, à Épinal (Vosges),

Élève de l'École du Service de Santé Militaire.



LYON

A REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

—
Janvier 1899

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1898-99. — N° 79.

ESSAI SUR LA TOXICITÉ
DE QUELQUES
CHAMPIGNONS

AVANT ET APRÈS LEUR DESSICCATION

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 20 Janvier 1899

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Charles CORDIER

Né le 15 Septembre 1875, à Épinal (Vosges),

Élève de l'École du Service de Santé Militaire.



LYON

A REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

—
Janvier 1899

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. LORTET. Doyen.
LACASSAGNE Assesseur.

PROFESSEURS HONORAIRES
MM. PAULET, CHAUVEAU, BERNE.

PROFESSEURS

Cliniques médicales.	{ MM. LÉPINE.
	BONDET.
Cliniques chirurgicales.	{ OLLIER.
	PONCET.
Clinique obstétricale et Accouchements.	FOCHIER.
Clinique ophtalmologique.	GAYET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GAILLETON.
Clinique des maladies mentales.	PIERRET.
Physique médicale.	MONOYER.
Chimie médicale et pharmaceutique.	HUGOUNENQ.
Chimie organique et Toxicologie.	CAZENEUVE.
Matière médicale et Botanique.	FLORENCE.
Zoologie et Anatomie comparée.	LORTET.
Anatomie.	TESTUT.
Anatomie générale et Histologie.	RENAUT.
Physiologie.	MORAT.
Pathologie interne.	TEISSIER.
Pathologie externe.	AUGAGNEUR.
Pathologie et Thérapeutique générales.	MAYET.
Anatomie pathologique.	TRIPPIER.
Médecine opératoire.	POLLOSSON (M.)
Médecine expérimentale et comparée.	ARLOING.
Médecine légale.	LACASSAGNE.
Hygiène.	BARD.
Thérapeutique.	SOULIER.
Pharmacie.	CROLAS.

PROFESSEUR ADJOINT

Clinique des Maladies des Femmes. LAROYENNE.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Clinique des Maladies des Enfants.	WEILL, agrégé.
Maladies des oreilles, du nez et du larynx.	LANNOIS, agrégé.
Accouchements.	POLLOSSON (A.) —
Botanique.	BEAUVISAGE. —

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
BEAUVISAGE.	ROLLET.	DURAND.	PAVIOT.
CONDAMIN.	ROUX.	DOYON.	NOVÉ-JOSSERAND
COURMONT.	COLLET.	BARRAL.	BERARD.
DEVIC.	BOYER.	MOREAU.	BORDIER.
POLLOSSON (A.)	VALLAS.	PIC.	SAMBU.
ROCHET.	SIRAUD.		

M. BEAUDUN, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. FLORENCE, Président ; M. BEAUVISAGE, Assesseur ;
MM. ROUX et BARRAL, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

MEIS ET AMICIS

Pendant de longues années, quelques savants se sont seuls occupés de l'étude des champignons, et ce n'est qu'à une époque encore peu éloignée de nous que la science mycologique s'est vulgarisée, pour s'enrichir peu à peu du résultat des recherches de nombreux observateurs. C'est à cette circonstance que l'on doit attribuer l'obscurité et l'indétermination qui subsistent encore dans diverses parties de cette science. En effet, si la classification des champignons a été étudiée avec soin par de savants botanistes, si d'habiles chimistes ont établi leur composition générale, combien de questions encore n'ont pas été élucidées ou même ébauchées! Dans ces cas, il s'agit quelquefois de morphologie ou de physiologie; mais ce n'est pas là ce qui intéresse le public; et je ne crois pas m'avancer beaucoup en disant que, le plus souvent, ce qui fait le fond de ces questions, ce sont les qualités des champignons (il ne s'agit ici que des champignons supérieurs), leur plus ou moins de toxicité, en un mot leurs propriétés alimentaires ou nuisibles. Il y a là, en effet, un vaste champ ouvert aux investigations, des sujets d'une variété infinie et

d'un attrait souvent très grand pour certaines personnes.

A côté de questions de détail, relatives d'ordinaire à des espèces considérées individuellement, il en est une qui a surtout fixé mon attention, question sur laquelle les auteurs glissent facilement ou bien se prononcent, pour la plupart, dans un sens ou dans l'autre un peu à la légère, il me semble, mais qui paraît cependant digne d'une étude plus approfondie : Je veux parler des propriétés des champignons vénéneux desséchés, dont la recherche m'a paru utile, tant à cause de l'intérêt général qui s'attache à ce côté de la mycologie qu'en vue de ses applications. Loin de moi la prétention de vouloir trancher la question ; mais, comme elle n'a encore fait l'objet d'aucune étude d'ensemble, je crois qu'en rapprochant les résultats obtenus par ceux qui m'ont précédé, et en ajoutant à leurs travaux les quelques expériences que j'ai pu faire, il me sera donné de contribuer à la solution pour une faible part.

M. le professeur Florence et M. le professeur agrégé Beauvisage m'ont, pendant deux années, ouvert leurs laboratoires. Qu'il me soit permis de remercier ici le premier qui me fait aujourd'hui le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse ; le second, dont j'ai suivi avec intérêt de nombreuses

herborisations, et qui m'a souvent donné de bons conseils.

Pendant un séjour à l'hôpital militaire, M. le médecin principal de 1^{re} classe Pierrot m'a donné ses soins avec la plus grande bonté ; je le remercie vivement ici de sa sollicitude et de sa bienveillance.

CH. C.

INTRODUCTION

Ce n'est pas pour la première fois que se pose aujourd'hui la question qui fait l'objet de ce travail. Dans la plupart des traités de mycologie, l'auteur en dit un mot, mais le plus souvent sans s'y arrêter longuement, et, comme nous le verrons dans la suite, peu d'expériences ont été faites à ce sujet, de telle sorte que, si l'opinion communément adoptée concordait bien un peu, à certains points de vue, avec les conclusions auxquelles nous arriverons, il n'en est pas moins vrai qu'elle ne reposait, dans bien des cas, sur aucune donnée certaine, et procédait souvent d'une crainte salubre des empoisonnements.

L'intérêt de cette question n'est pas, en effet, dans le seul besoin théorique de savoir si les principes chimiques auxquels les champignons doivent leurs propriétés vénéneuses sont fixes, ou plus ou moins altérables (beaucoup d'entre eux, d'ailleurs, sont encore inconnus) ; mais, à un point de vue plus pratique, on peut aussi se demander si des champignons que l'on sait être dangereux ou nuisibles à l'état frais, peuvent,

après avoir subi une dessiccation convenable, servir à l'alimentation. On s'est également demandé si, dans le cas où des espèces toxiques se glisseraient au milieu d'autres destinées à la conservation et à la vente sous forme de champignons desséchés, elles pourraient être la source d'empoisonnements. La rareté des accidents de ce genre tient-elle aux modifications subies par les poisons, ou seulement au choix toujours judicieux de ce qui doit devenir les champignons secs du commerce ?

Une croyance assez générale est que les champignons vénéneux frais le sont encore après leur dessiccation. Je crois cette affirmation trop absolue. Il est certain que, parmi les nombreux poisons des champignons, il en est de fixes qui ne se modifient que très difficilement, et que ne détruisent ni l'ébullition, ni la dessiccation. Mais il paraît probable que tous ne sont pas dans ce cas, et que beaucoup de champignons (ce ne sont peut-être pas, il est vrai, les plus dangereux) voient leurs qualités changer lorsqu'ils passent de l'état frais à l'état sec. Cette hypothèse n'a, d'ailleurs, rien d'in vraisemblable, et nous verrons en effet qu'il en est bien ainsi pour un certain nombre d'espèces. Ne savons-nous pas déjà que, parmi les plantes phanérogames, certaines agissent différemment suivant leur état, et perdent même tout ou partie de leurs propriétés toxiques, comme la ciguë, dont les principes volatils ont presque totalement disparu quand elle est sèche ? Il n'est donc pas étonnant, bien que l'on sache que plusieurs champignons restent vénéneux après leur dessiccation, qu'il puisse ne pas en être de même

pour tous. M. le professeur Florence, comme beaucoup d'auteurs, dit n'avoir jamais vu un cas d'empoisonnement causé par les champignons secs du commerce, alors qu'au moment de leur récolte on en ramasse un peu indistinctement de toutes les sortes. Si le fait est réel, tient-il aux modifications subies par le poison, à sa disparition, ou bien encore à son passage dans l'eau dans laquelle on fait revenir, avant leur cuisson, les fragments desséchés et qu'on rejette sans l'utiliser ?

J'ai cherché ce qu'il peut y avoir d'exact dans ces diverses hypothèses ; malheureusement, le beau projet que j'avais formé d'examiner à ce point de vue un grand nombre de champignons, choisis à la fois parmi les plus vénéneux et parmi ceux que l'amateur est le plus exposé à cueillir pour des bons, n'a pu être réalisé. Pendant la partie de l'année 1898 que j'avais consacrée à leur récolte, on a observé une sécheresse véritablement extraordinaire. De presque tous les bois que j'ai parcourus (et je n'ai point épargné mes pas) les champignons étaient absents ; ce n'est guère que dans des forêts et quelques bois de sapins des Vosges qu'il m'a été possible d'en récolter quelques-uns. Le nombre des champignons vénéneux et réellement dangereux n'est, d'ailleurs, pas très considérable, et il n'y en a guère qu'une dizaine auxquels on puisse rapporter les empoisonnements que nous apprenons de temps en temps. Si beaucoup de champignons comestibles, souvent même délicieux, ne sont pas utilisés, c'est parce que le plus souvent le public ignore quel parti il pourrait en tirer ; leur suppose à tort, en ne

les connaissant pas, des propriétés dangereuses, ou craint de les confondre avec d'autres espèces qu'il sait être toxiques. Il va sans dire que cette prudente abstention est des plus sages ; on peut seulement déplorer le manque, chez le public, et surtout chez les populations des campagnes, de quelques connaissances botaniques qui leur permettraient d'user largement d'un aliment substantiel, abondant et bon marché.

Comme champignons réellement dangereux, je citerai les *Amanita phalloides*, *A. muscaria*, *A. citrina*, *Lactarius rufus*, *Russula emetica*, *R. sanguinea* ; peut-être aussi quelques bolets, comme *Boletus satanas* ; voilà sur quelles espèces je me serais plu, comme autrefois Gérard, à faire porter mes expériences. Mais cette année, la sécheresse a été si générale et si persistante, que la Société de mycologie a dû retarder son exposition annuelle, et ce n'est guère que dans les derniers jours d'octobre que la pluie s'est enfin montrée. Grâce à l'extrême obligeance de quelques mycologues, il m'a été possible d'ajouter quelques espèces intéressantes au petit nombre de celles que j'avais à grand' peine recueillies pendant l'été et une partie de l'automne. Il ne faut donc pas s'attendre à trouver ici un travail complet sur la question qui nous occupe, mais seulement une ébauche, ni s'étonner du petit nombre d'expériences que je présente. Aussi bien, les conclusions que je poserai n'auront-elles rien d'absolu et de définitif, et me ferai-je bien volontiers un devoir de les reprendre plus tard.

Avant de rapporter ce qui m'est personnel, je dirai d'abord quelques mots des principes toxiques que ren-

ferment un certain nombre de champignons ; je ferai également connaître l'opinion qu'ont donnée, sur le sujet qui nous occupe, les mycologues et les chimistes, ainsi que leurs observations et les expériences.

Comme je l'ai dit tout à l'heure, j'aurais voulu faire porter les miennes sur quelques espèces spécialement choisies ; cela ne m'a pas été possible ; je n'en ferai pas moins rentrer celles que j'ai rencontrées au hasard des circonstances dans un cadre que je m'étais tracé d'avance, imposé à la fois par l'histoire des substances toxiques, les caractères botaniques et les symptômes des empoisonnements. C'est dire que j'étudierai successivement les Amanites, les champignons âcres, Russules et Lactaires, les Bolets, puis quelques espèces appartenant à d'autres genres. Je parlerai enfin des Helvelles, qui firent, dans ces dernières années, l'objet de plusieurs controverses et de nombreuses études ; mais n'en ayant jamais rencontré, je me bornerai forcément à la simple exposition de ce qui a été fait par les autres.

ESSAI SUR LA TOXICITÉ
DE QUELQUES
CHAMPIGNONS

Avant et après leur Dessication

CHAPITRE PREMIER

HISTOIRE RÉSUMÉE DE LA TOXICOLOGIE DES
CHAMPIGNONS

Ces végétaux, aux apparences souvent bizarres, exerçant un véritable attrait sur certaines personnes, causant parfois par leur emploi dans l'alimentation des accidents plus ou moins graves, ne pouvaient manquer d'attirer, en même temps que celle des botanistes et des médecins, l'attention des chimistes. De nombreuses analyses ont été faites, tant pour les comestibles que pour les vénéneux. Quel en est le résultat, quels sont les principes toxiques, a-t-on isolé les alcaloïdes qu'il peut y avoir ? Ce sont là autant de questions auxquelles il est encore difficile de répondre aujourd'hui. Des chimistes distingués. Vauquelin, Bourquelot, Boudier, pour n'en citer que quelques-uns, ont fait de ces cryptogames le sujet de leurs recherches. Quant à la con-

stitution chimique en général, les différents auteurs ont trouvé des résultats analogues ; mais ils n'ont plus été d'accord sur les principes toxiques. Et actuellement, en dépit de nombreuses recherches, malgré la multiplicité des substances malfaisantes que l'on a cru découvrir et des dénominations qui leur ont été appliquées, on est encore quelquefois dans le doute, au sujet de leur réelle toxicité, de l'identité ou de la véritable nature de plusieurs d'entre elles.

Il n'entre pas dans le cadre de cette étude de donner les résultats de toutes les analyses qui ont été faites ; nous pourrons cependant, avant d'aborder le sujet même, jeter un coup d'œil rapide sur l'amanitine, la muscarine, les substances âcres, etc.

Parmi les champignons vénéneux, il en est qui, plus que les autres, ont servi à ces recherches. Dans le genre *Amanita*, certaines espèces se désignaient spécialement aux chimistes par la fréquence et la gravité des accidents auxquels elles donnent lieu, car elles unissent souvent à un poison mortel un brillant coloris et un aspect séduisant (*Amanita phalloides*, *A. muscaria*, *A. mappa*) : Commençons donc nous-même par les amanites toxiques. Nous n'entrerons pas, d'ailleurs, dans cette question de la toxicologie des champignons, dans de grands détails qui seraient superflus, et je ne citerai que les principaux auteurs qui se sont occupés de la question.

PAULET (1793) fit le premier, sur la toxicité des espèces les plus vénéneuses, des expériences où il employa spécialement les Amanites phalloïde, citrine et bulbeuse ; nous en retrouverons quelques-unes dans

la suite ; il a conclu à l'existence, dans ces espèces, d'un principe résineux, insoluble dans l'eau, soluble dans l'esprit de vin, le vinaigre et l'eau salée.

En 1826, le D^r LETELLIER fait connaître l'amanitine, extraite par lui de la Fausse-Oronge, des Oronges verte, citrine et printanière, et la présente comme le principe toxique des Amanites.

Au commencement du siècle, BRACONNOT trouve dans l'*Agaricus volvaceus*, une substance délétère, très fugace, et VAUQUELIN dans l'*Amanita bulbosa* une substance grasse et amère; SCHROEDER, dans l'*Amanita muscaria*, une substance rouge et âcre, CHAUSAREL une matière gélatineuse, qui, d'ailleurs, dit Boudier, existe également dans les bonnes et les mauvaises espèces.

Dans un mémoire présenté en 1865 à l'Académie des Sciences, BOUDIER analyse à son tour la Fausse-Oronge et quelques autres champignons vénéneux. Il conteste à l'amanitine de Letellier, qu'il regarde comme un corps complexe, la qualité d'alcaloïde ; il retire à son tour de l'*Aman. bulbosa* un corps qu'il nomme bulbosine, et croit qu'il a également dans l'*Aman. muscaria* un corps qui lui est propre. Avec lui, les analyses deviennent plus précises, et s'étendent à divers groupes de champignons. Nous verrons tout à l'heure ce qu'il a trouvé dans le suc laiteux des Lactaires.

A la même époque, RÉVEIL trouvait dans l'*Aman. muscaria* trois principes toxiques différents : 1^o un principe volatil, odorant, très fugace, d'action narcotico-âcre, obtenu par distillation aqueuse ; cette eau distillée devient inerte au bout d'une quinzaine de jours ; 2^o un principe extractif, sédatif du cœur et

narcotique, se rapprochant de l'amanitine de Letellier ; 3^o un principe résineux, irritant du tube digestif. Réveil constate enfin que la dessiccation et la cuisson diminuent le degré d'énergie de l'amanite.

LETELLIER, reprenant avec SPENEUX ses expériences¹, retrouve dans l'*Amanita bulbosa* deux poisons distincts : l'un, âcre et fixe, produisant de suite une inflammation gastro-intestinale ; le second, n'agissant que par absorption, purement narcotique, et extrêmement fixe, au point qu'il peut résister à la dessiccation pendant plusieurs années. Pour ces auteurs, l'espèce en question ne renferme aucun poison volatil.

On le voit, jusqu'ici il y a peu de faits bien précis : mais la question entre dans une nouvelle phase avec la découverte, faite en 1870, par SCHMIEDEBERG et KOPPE, du principe actif de la Fausse-Oronge, nommé muscarine, et reproduit par la synthèse par Schmiedeberg et Harnack. C'est un corps soluble dans l'eau, se présentant, quand il est extrait de l'*Aman. muscaria*, comme un liquide noirâtre, rappelant, si on le chauffe, l'odeur du tabac, et sous forme de cristaux jaunâtres et déliquescents lorsqu'il a été obtenu par synthèse. La muscarine est associée à un autre corps, dont on peut la séparer facilement ; c'est l'amanitine, identique à la névrine, et reproduisant par oxydation la muscarine. La muscarine est extrêmement toxique : 1/40 à 1/50 de milligramme suffit à arrêter le cœur d'une grenouille. Chez l'homme, 5 milligrammes produisent des accidents graves. D'après les auteurs allemands, il y aurait

¹ Letellier et Speneux, *Expériences nouvelles*, 1867.

à côté d'elle, dans la Fausse-Oronge, une autre base agissant à la façon de l'atropine (Pilzatropine).

A partir de la découverte de la muscarine, d'autres progrès ont été faits, et plusieurs corps analogues extraits des Amanites ; je ne les énumérerai pas tous ; qu'il me suffise de citer la neurine, la bétaine, la choline ; celle-ci est une substance peu toxique qu'on rencontre dans presque tous les champignons vénéneux, et même, en petite quantité, dans un grand nombre de champignons comestibles ; on en trouve également dans d'autres produits végétaux, comme les faines de hêtres. Elle diffère surtout de la muscarine en ce qu'elle ne paralyse pas le cœur. Dans l'*Amanita phalloides*, il y a de la bulbosine et de la phalline, produisant de la paralysie, de la dyspnée et des convulsions. La phalline appartiendrait au groupe des albumines toxiques, corps encore peu connus au point de vue chimique. Récemment POUCHET en a découvert une, de toxicité assez faible, mais élevant considérablement celle de la muscarine quand elle lui est associée. D'après KOBERT, toutes les Amanites contiendraient de ces toxalbumines. VÉRON, qui rejette cette opinion, pour la raison que des empoisonnements sont causés par des champignons qui ont été cuits, pense plutôt que, dans quelques espèces, un principe se développerait à la manière de l'essence de moutarde ou de l'essence d'amandes amères. BOUDIER dit au contraire, d'après des expériences faites par lui, que « l'extrait obtenu par l'évaporation du suc de ces champignons, filtré et privé d'albumine par la chaleur, n'empoisonne pas les animaux..., tandis que l'extrait obtenu par l'évaporation de la

décoction filtrée de ce champignon, récolté dans les mêmes endroits, a toujours tué ces animaux le jour ou la nuit du jour où je leur en avais donné. » L'*Amanita pantherina* contiendrait, à côté de la choline, une base identique à la muscarine de la Fausse-Oronge, et de l'acide panthérinique (Böhm et Kulz).

Les recherches les plus récentes sur la Fausse-Oronge sont de M. LE DANTEC (1898) ; pour lui, le principe toxique n'est pas non plus une toxalbumine, car les symptômes d'empoisonnement sont les mêmes avant et après l'ébullition du liquide salin où l'on a fait macérer le champignon ; si l'on a cru, dit-il, à la présence de plusieurs poisons dans la Fausse-Oronge, c'est uniquement parce que les symptômes produits varient avec les diverses espèces animales.

Ce que nous avons étudié jusqu'ici se rapporte aux espèces vénéneuses du genre *Amanita*, à celles qui causent la grande majorité, et même très probablement la totalité des empoisonnements mortels. Mais les Amanites ne sont pas les seuls champignons toxiques ; d'autres partagent avec elles ce triste privilège, et, s'ils ne causent pas eux-mêmes des accidents aussi funestes, ils n'en possèdent pas moins des propriétés pernicieuses souvent très prononcées ; ce sont les Russules et les Lactaires âcres. Nous trouvons ici une gradation insensible, depuis les espèces seulement indigestes ou d'une toxicité encore hypothétique, que l'on qualifie de « suspectes » (d'un nom qui ne fait que masquer notre ignorance à leur égard), jusqu'à celles qui, extrêmement âcres, peuvent causer par leur usage des troubles gastro-intestinaux très

graves ; il faut remarquer ici que les accidents changent de forme ; en quittant les Amanites, nous avons fini avec les phénomènes nerveux ; les champignons que nous allons étudier ne causent plus guère qu'une irritation, une lésion plus ou moins grave du tube digestif, et les symptômes observés sont le plus souvent ceux d'une gastro-entérite.

Il serait peut-être utile de rappeler et de classer dès maintenant les divers accidents produits par la consommation des champignons vénéneux, pour étudier ensuite ces derniers en suivant la même division ; mais il sera, je crois, plus intéressant de procéder dans l'ordre inverse ; les symptômes produits se déduiront tout naturellement quand nous connaissons les substances toxiques.

Nous passons donc, ayant terminé l'étude des Amanites, à celle d'autres Agaricinés, dont l'ensemble forme un groupe des plus naturels où nous trouvons, revêtues des couleurs les plus variées, des espèces comestibles souvent excellentes à côté d'autres qui sont détestables et presque toujours nuisibles. Les Russules et les Lactaires sont des champignons très voisins, les seconds ne différant des premiers que par la présence d'un suc laiteux, et que l'on distingue facilement à leurs feuillets soit bifurqués, soit égaux et atteignant tous jusqu'au stipe. Dans ces deux genres nous trouvons des espèces ou bien à saveur douce, généralement comestibles, ou bien possédant une âcreté souvent extraordinaire, puisqu'il suffit quelquefois de mettre sur la langue une très petite quantité de suc ou de chair pour provoquer presque immédia-

tement une sensation brûlante emportant la bouche et la gorge ; ces dernières espèces, sauf peut-être de rares exceptions, sont toujours nuisibles ; et on les désigne sous le nom de Russules et de Lactaires âcres. Elles n'ont guère commencé à être étudiées sérieusement que par BOUDIER qui, dans un mémoire déjà cité¹, nous fait part de ses recherches. « L'analyse m'a démontré, dit-il, que le suc obtenu en recueillant avec soin les larmes qui s'écoulent de la rupture ou de la coupe des *Lactarius controversus* et *plumbeus* était blanc et formé d'eau..., et, tenant en suspension une résine variable suivant les espèces et à laquelle elles doivent leur âcreté, et non à un principe très fugace, comme l'ont annoncé tous les auteurs. Cette résine dans le *L. controversus*.... est altérée par l'air à la longue (plusieurs mois), et perd sa saveur âcre ». — Nous verrons plus loin l'action de la chaleur et de la dessiccation sur ces champignons, telle que l'explique Boudier ; il me suffira pour le moment de montrer comment il comprend leur âcreté ; pour lui, le suc laiteux des Lactaires, contenu dans des sortes de laticifères, tient en suspension des particules très ténues d'une substance résineuse, à la division extrême de laquelle sont dus l'âcreté et l'effet nuisible ; en effet, comme il sera dit dans le chapitre suivant, quand par la coction et la dessiccation ces propriétés ont disparu, il est facile de retrouver cette substance coagulée dans les vaisseaux qui la contiennent, et son action est détruite par cette condensation. Quand des Lactaires

¹ Boudier, *Des champignons au point de vue usuel*, etc., 1865.

âcres ont perdu leur saveur et leur toxicité, l'alcool dans lequel on les fait macérer acquiert des propriétés vénéneuses, car le principe résineux s'y retrouve bientôt à son premier état de division. Les différentes espèces peuvent contenir des résines différentes, et, dit Boudier, il ne serait pas impossible qu'il y en eût de plus pernicieuses que d'autres, ou peut-être parce qu'un suc plus albumineux empêche la cohésion des molécules par la chaleur.

LETELLIER et SPENEUX¹ ne sont pas de cet avis :

« Un grand nombre de champignons agissent par un principe âcre, fugace, qu'on retrouve en partie dans leur eau distillée, mais en grande partie décomposé par le feu... » et, en note : « M. Boudier dit bien qu'il s'éloigne de cette opinion, que le principe âcre n'est pas détruit, mais seulement modifié dans son état physique, qu'il est dû à une résine ; or, il n'y a pas trace de résine dans les Russules. » — Pour ces auteurs, la principale âcreté est due au suc dans lequel le microscope montre une quantité infinie de « graines d'albumine et de lamelles miroitantes de graisse ». Le liquide décanté, filtré, et évaporé à une douce chaleur, donne, s'il s'agit d'une espèce âcre, un extractif qui l'est également, mais cesse de l'être par la distillation, où l'âcreté est remplacée par l'empyreume : « Ce principe est donc indépendant de la graisse ou résine et semblable à celui des Russules. »

Il en est sans doute de même pour la plupart de ces champignons âcres ; quelques-uns, comme la *Russule*

¹ *Expériences nouvelles.*

émétique, possèdent des propriétés plus marquées ; celle-ci, par exemple, occasionne de violents vomissements, et donne tous les symptômes d'une gastro-entérite très grave, accompagnée de vertige et de collapsus ; elle contiendrait, suivant DE KRAFT, de Vienne, une substance que n'altéreraient ni la chaleur ni la dessiccation.

D'expériences faites par lui, GAUTIER¹ conclut à son tour que, chez les Lactaires vénéneux, le principe qui agit à la façon des poisons narcotico-âcres, ne réside pas seulement dans le suc laiteux, mais aussi dans la chair elle-même.

En résumé, si l'on a constaté dans les Amanites l'existence d'alkaloïdes, rien n'est encore certain pour les champignons dont nous venons de parler ; on n'a trouvé chez eux que des substances mal connues, moins dangereuses cependant que les précédentes et n'agissant seulement que comme drastiques.

Puisque ces champignons sont bien moins dangereux que les précédents, qu'une saveur spéciale les fait reconnaître de suite à l'amateur et le met sur ses gardes, qu'aviez-vous besoin, me dira le lecteur, d'en parler si longuement ? Ils ont un goût détestable, personne n'y touchera et, si quelques échantillons se glissent dans un plat, leur usage n'entraînera ni la mort ni même de graves accidents ! — A ceci je répondrai qu'en fait de champignons un excès de prudence n'est jamais un mal, et qu'ensuite, chez ces dernières espèces, les principes toxiques subissent, sous l'influence de la

¹ Gautier, *Les champignons*.

dessiccation ou de la cuisson, des modifications intéressantes dont le résultat est un changement souvent très grand du goût et des propriétés qui finit par en permettre l'usage.

Si maintenant nous passons aux champignons à tubes, nous trouvons les *Bolets*, dont l'ensemble forme un groupe très naturel, facile à distinguer de tous les autres ; le genre *Bolet* possède, au point de vue alimentaire, un grand intérêt, tant à cause de son aspect particulier que par le petit nombre d'espèces nuisibles qu'il renferme. Il vient de faire récemment, de la part de mon camarade, le D^r Vennin ¹, l'objet d'un travail fort bien compris, auquel je me reporterai plusieurs fois et c'est, d'après lui, que je vais esquisser la toxicologie des cèpes.

GÉRARD parle d'un principe résineux amer, analogue à celui des Lactaires âcres, mais sans plus préciser et sans nommer les espèces qu'il a étudiées. Pour SICARD et SCHORAS, il s'agit d'une substance basique, très toxique, agissant à la façon de la curarine. LETELLIER et SPENEUX ont trouvé en grande quantité dans les Bolets à chair changeant de couleur à l'air une substance nommée bassorine, qui est un mucilage gluant, très avide d'eau, et capable de produire, après l'ingestion de pareils champignons, des indigestions souvent graves. Ces auteurs ne voient donc dans les cèpes qu'une propriété extrêmement indigeste ; mais cette bassorine possède encore une propriété remarquable

¹ D^r Vennin, *Les cèpes et leurs rapports avec l'alimentation* (thèse de Lyon, 1898).

que nous retrouverons quand il sera question des champignons desséchés.

Certains auteurs ont songé à la présence de la muscarine dans ces champignons. PLOWRIGHT et ROBERT croient la trouver dans le *B. luridus* ; mais BÖHM n'y en voit pas, non plus que dans le *B. satanas*. Il rencontre en revanche d'autres substances : de la choline, et un corps voisin de la cholestérine, qu'il nomme acide luridique, se présentant sous l'aspect de cristaux rouges, couleur vin de Bordeaux, d'une toxicité très faible sinon nulle. Certains auteurs pensent que le *B. satanas* contient une toxalbumine.

Beaucoup de Bolets sont encore « suspects », vénéneux pour les uns, inoffensifs pour les autres ; ils ont cependant été expérimentés fréquemment ; mais, par suite des conditions très diverses dans lesquelles ont pu avoir lieu ces essais et qui ne sont pas toujours indiquées par les auteurs, par suite aussi d'une détermination peu précise et de la confusion facile entre quelques espèces ou variétés voisines bien que différentes par leurs propriétés, les résultats donnés jusqu'à ce jour sont souvent contradictoires ; toutefois, il apparaît maintenant que peu de Bolets soient réellement vénéneux ; tout au plus, certaines espèces sont-elles indigestes par leur teneur en mucilage. « Les analyses, dit le Dr Vennin, n'ont point permis jusqu'ici de constater dans les Bolets la présence d'alcaloïdes toxiques, tels que ceux que contiennent certaines Amanites. Les expériences physiologiques et les observations montrent que les accidents causés par l'ingestion des cèpes se bornent à des manifestations de gastro-entérite géné-

ralement légère. » Il y a là quelque chose d'intéressant au point de vue de l'alimentation, d'autant plus que, nous le verrons plus loin, Letellier a constaté que la bassorine desséchée n'absorbe plus l'eau ; c'est pourquoi j'aurais voulu pousser le plus loin possible l'étude expérimentale de cette question, mais les circonstances m'ont été contraires et je n'ai pu trouver que quelques rares Bolets.

Nous avons ainsi passé en revue quelques-unes des espèces vénéneuses les plus importantes, les Amanites aux effets souvent funestes, les Lactaires et les Russules, les Bolets qui sont les moins dangereux de tous ; mais nous sommes loin d'avoir épuisé la liste des champignons capables de causer des accidents chez l'amateur inexpérimenté, qui les mange sans les connaître suffisamment on se fie aux préjugés nombreux et trompeurs destinés à distinguer les bons des mauvais. Il serait trop long, et sans doute bien inutile, d'énumérer toutes les espèces toxiques ; je me bornerai à en citer un petit nombre choisi parmi les plus répandues ; tels sont les *Hypholoma fasciculare* et *H. sublateritium*, inoffensifs pour quelques auteurs, vénéneux d'après des expériences de Paulet, Cordier, Quélet.

Le *Polyporus officinalis* (*B. laricis*) renferme un acide bibasique, l'agaricine, et son emploi médicinal peut causer des vomissements, de la diarrhée, de la céphalée. C'est là, soit dit en passant, un exemple très net d'un champignon, dont les propriétés ne se perdent pas par la dessiccation.

Le *Cantharellus aurantiacus* passe pour vénéneux ;

l'Hebeloma fastibile et *l'Inocybe rimosa* produisent les mêmes symptômes que la muscarine (Lewin).

Tous les champignons que nous venons d'étudier appartiennent aux Basidiomycètes; il en est aussi d'intéressants parmi les Ascomycètes, sur la toxicité desquels on n'est bien fixé que depuis quelques années; ce sont les Helvelles chez lesquelles existe un poison qui disparaît pendant la dessiccation.

Maintenant que nous avons un aperçu des principaux champignons vénéneux et des substances qu'ils renferment, il peut être intéressant de rappeler en quelques mots les accidents dont ils peuvent être l'origine. On verra ainsi qu'en étudiant séparément les Amanites, les champignons âcres, les Bolets, je n'ai fait que me conformer à une division très naturelle, non seulement au point de vue botanique et toxicologique, mais encore au point de vue médical.

Les Amanites, cause des empoisonnements les plus graves, renferment en général des poisons, dont le principal caractère est de n'agir qu'après un temps assez long sur le système nerveux, alors que l'absorption est complète, que les vomissements ne peuvent plus rien rejeter au dehors des aliments, et que souvent l'intervention est rendue presque inutile. Il y a d'ailleurs des variantes dans l'action des Amanites; la Fausse-Oronge ne se comporte pas entièrement comme l'Amanite bulbeuse; elle joint à son action *stupéfiante* une certaine *âcreté*; c'est même ce qui fait la gravité moindre de l'empoisonnement qu'elle produit, car la

réaction locale provoque des vomissements salutaires. Il y a aussi des champignons simplement âcres, Russules et Lactaires, dont l'effet se caractérise par une inflammation gastro-intestinale souvent intense ; il en est de même pour certaines Clavaires ; les Bolets indigestes, pris en trop grande quantité, produisent, par un mode d'action un peu différent, le même résultat. Ces empoisonnements drastiques, plus précoces, sont aussi moins graves et permettent un traitement plus efficace que pour les Amanites. Les Helvelles produisent des accidents cholériformes, le Polypore officinal est un violent purgatif. Toutes les espèces produisent naturellement des effets en rapport avec les substances qu'elles renferment ; c'est dire qu'ils sont extrêmement variés ; quoi qu'il en soit, ils peuvent tous se ranger dans une des divisions suivantes :

1° *Indigestion simple* (Exemple : champignons lourds).

2° *Empoisonnement drastique* (Russules, Lactaires, Bolets).

3° *Empoisonnement tardif : narcotique* (*Amanita bulbosa*).

4° *Id. : narcotico-âcre* (*Amanita muscaria*).

5° *Id. : hyposthénisant* (Helvelles).

Il faut aussi tenir compte, pour les séparer des empoisonnements réels, d'indispositions dues à une trop grande consommation de champignons quelque-

fois lourds, aux modifications subies par eux à leur maturité, à leur cuisson insuffisante, enfin aux prédispositions particulières à certaines personnes.

Comme on vient de le voir, la toxicologie des champignons est loin d'être terminée; mais un grand pas est déjà fait, et, pour en donner une idée, je n'ai qu'à citer les lignes suivantes qu'écrivait Chatin : « Les champignons de genres et d'espèces différents renferment-ils tous le même poison? N'existe-t-il pas plusieurs matières toxiques, les unes fixes, les autres volatiles et se dissipant par la chaleur? Avec des alcaloïdes fixes, comme la strychnine et la morphine, ne s'en trouve-t-il pas dont la volatilité rappelle la cicutine et la nicotine? Les Lactaires n'ont-elles pas pour principes vénéneux des résines ou des huiles en suspension dans le suc cellulaire, tandis qu'ailleurs existerait un composé d'albuminoïde que la coction neutralise en le coagulant? Peut-être encore les champignons vénéneux renferment-ils de ces corps qui, comme l'acide prussique du laurier-cerise et des amandes amères, ou l'essence sulfo-azotée du raifort, ne se forment qu'au moment du contact de suc d'abord enfermés dans des cellules différentes¹ »?

Toutes ces hypothèses paraissent se vérifier peu à peu; les substances toxiques varient non seulement d'un groupe à l'autre, mais aussi pour les espèces d'un même groupe et très probablement, comme cela arrive chez presque toutes les plantes phanérogames toxi-

¹ Sicard, *Histoire des champignons*, préface de Chatin.

ques, ce n'est pas un seul principe, mais plusieurs, de propriétés et d'activités différentes que l'on trouve associés dans les champignons vénéneux. Dans le chapitre suivant nous allons voir ce qu'ils deviennent sous l'influence de la dessiccation.

CHAPITRE II

DES MODIFICATIONS SUBIES PAR LA TOXICITÉ DES CHAMPIGNONS SOUS L'INFLUENCE DE LA DESSICCATION

J'ai esquissé rapidement l'histoire des champignons vénéneux, des poisons qu'ils renferment et des accidents qu'ils peuvent causer. Cet exposé a pu paraître fastidieux et aride dans sa brièveté ; il était cependant utile d'avoir une vue d'ensemble de cette question avant d'étudier les modifications que ces végétaux et leurs principes sont susceptibles d'éprouver quand on les dessèche. On me dira, il est vrai, qu'il n'était pas nécessaire de séparer tout cela et qu'en étudiant une substance je devais en énumérer de suite toutes les propriétés ; je n'ai pas cru devoir le faire pour ne pas compliquer un chapitre déjà tant soit peu obscur, d'autant plus que beaucoup de poisons nous sont encore totalement inconnus ; enfin, il est parfaitement possible d'étudier les modifications subies par les champignons indépendamment de toute considération théorique, d'une façon pour ainsi dire purement pra-

tique, et c'est même ce que je me propose un peu de faire ici.

Ceci dit, entrons dans la question et voyons les résultats auxquels sont arrivés les différents expérimentateurs. Je ferai d'abord remarquer que le fait que nous cherchons n'a rien de spécial aux champignons, et je pourrais citer mainte plante phanérogame chez laquelle il est facile à observer. C'est ainsi que nous voyons la grande ciguë séchée lentement à l'air libre perdre par suite de leur volatilisation une grande partie de ses alcaloïdes, si bien que le bétail dans le foin duquel il s'en trouve ne court aucun risque. C'est grâce à ce fait aussi que nombre de renonculacées, dangereuses quand elles sont vertes, peuvent être mangées par les animaux une fois desséchées, par exemple les renoncules, diverses clématites, l'*Actea spicata*; l'aconit séché rapidement et à l'abri de la lumière, perd lui-même une partie de ses propriétés. La mercuriale annuelle est dans le même cas que les renonculacées.

Avant toute expérimentation, nous savons déjà qu'un certain nombre de champignons desséchés ont conservé quelques propriétés. Je ne rappellerai pas tous ceux que la médecine a utilisés dans la suite des temps (au moment où vivait Aristote, le Polypore officinal, par exemple, était employé contre plusieurs affections), ou qui ont été proposés à une époque plus rapprochée de nous, et dont la plupart n'avaient en réalité aucune vertu thérapeutique¹. Aujourd'hui on

¹ F. S. Cordier, *Les champignons de France*, p. 218.

en emploie encore quelques-uns d'une action plus certaine : l'*Agaricus (Panus) stypticus* Bull. n'a-t-il pas été utilisé comme purgatif?

Le *Trametes suaveolens (B. salicinus)* réduit en poudre a été préconisé et a même, paraît-il, donné quelques succès dans le traitement de la phtisie. Le *P. officinalis* a été longtemps utilisé contre les sueurs des phtisiques, en poudre et en extrait. Il possède des propriétés purgatives très nettes ; en Suisse, les paysans s'en servent encore pour leur bétail ; dans le Piémont, suivant Haller, ils l'utilisent pour se débarrasser des petites sangsues qu'ils avalent quelquefois, l'eau qu'ils boivent en contenant de grandes quantités. Enfin, qu'on me permette de citer, bien que ne rentrant pas dans notre sujet, l'exemple d'un champignon de la plus grande utilité, l'ergot de seigle ; mais de pareils exemples pourraient nous entraîner bien loin, et je n'insisterai pas.

Si l'on écoutait certains auteurs, comme PAULET, la question serait vite réglée ; ouvrons son *Traité des champignons*, nous lisons ceci : « Les champignons de bonne qualité se séchent et se conservent bien. — En général, tout champignon de bonne qualité se sèche et se conserve bien ; ceux qu'on ne peut conserver doi-

¹ L'A. styptique, quoique desséché depuis un an, conserve son âcreté, et, traité par l'alcool donne 3 pour 100 de résine brune, très âcre, précipitée par l'eau, noircissant à l'air, soluble dans l'éther froid, tandis que l'extrait aqueux du champignon n'a qu'une odeur ordinaire de champignon et pas d'âcreté ; si la résine précipitée est moins âcre qu'avant sa séparation du champignon, cela tient à son insolubilité. La même chose a lieu pour les euphorbes ; il en est de même du *P. officinal* (Letellier).

vent être rejetés comme suspects. » Et plus loin, à propos de la distinction des bons et des mauvais champignons, il conclut ainsi : « En général, tout champignon qui se conserve bien doit être tenu pour bien moins suspect que celui qui se corrompt bientôt ou qu'on ne peut conserver que par artifice ¹ ». Il y a du vrai dans l'assertion de Paulet ; un certain nombre de mauvais champignons ne se conservent pas ; mais la règle est loin d'être générale ; quelques espèces alimentaires se gâtent de bonne heure et j'ai vu les plus dangereuses Amanites se dessécher aussi facilement que les Bolets les meilleurs, sans aucun soin spécial ; il m'a toujours suffi, pour les uns comme pour les autres, de les couper en petits morceaux et de les étaler sur une table. Paulet lui-même ne regarde pas sa règle comme absolue et a pris le soin d'expérimenter dans ce sens ; il s'est livré à une série d'essais sur la toxicité des champignons, en se servant d'Amanites. Les premiers lui ont montré que les *Oronges-ciguës* verte et jaune contenaient un poison mortel pour l'homme et les animaux, résidant principalement dans le suc libre de la plante ou eau de végétation, ne disparaissant pas à la température de l'eau bouillante. Dans sa sixième expérience, il s'occupe du champignon desséché. Laissons-lui la parole ¹ : « Il restait à examiner si le champignon, privé entièrement de son humidité avait la même vertu ; pour cela, on en fit dessécher au four une certaine quantité, au point qu'ils avaient perdu les 7/8 de leur

¹ Paulet, *Tr. des champignons*, t. II, p. 24, 31, 66.

² Paulet, t. II, p. 330.

poids. Ce champignon, ainsi desséché et donné à un chien, produisit le même effet que lorsqu'il est frais, c'est-à-dire la mort. »

Voilà, je crois, la première expérience faite à ce sujet, les circonstances sont précisées et le résultat semble très net.

Plus loin, voulant savoir si le principe vénéneux, reconnu soluble dans l'eau bouillante, ou tout au moins capable de s'y étendre, est également soluble dans quelque autre véhicule comme l'esprit de vin, et s'il n'a rien de résineux, c'est encore à des champignons desséchés que s'adresse Paulet.

« Pour cet effet, dit-il, on prit un champignon bien desséché au four (il pesait 40 grains); on le mit dans 1 once $1/2$ d'esprit de vin bien rectifié, à un feu doux, en digestion. Au bout de quelques heures, l'esprit de vin se colora en jaune; la liqueur ainsi colorée était belle, claire, transparente, n'ayant d'autre goût que celui de l'esprit de vin; mêlée avec de l'eau, elle s'y troubla et devint laiteuse comme un lait virginal, d'où on conclut que le champignon contenait quelques principes résineux, soluble dans l'esprit de vin... Cette teinture fut mortelle pour le chien... » C'est clair ! Les expériences de Paulet sont d'ailleurs conduites avec beaucoup d'habileté et de suite. Voilà donc un premier point acquis : l'Oronge-ciguë desséchée reste toxique.

On me permettra, à simple titre de curiosité plutôt que comme démonstration, de citer encore une fois Paulet qui nous raconte quelque chose d'intéressant (si c'est vrai) au sujet du Polypore officinal : « Suivant

Belon qui avait observé l'Agaric du mélèze¹ sur l'arbre même, en Orient, il est jaune, très lourd, très humide et très spongieux, et d'une odeur très forte surtout au printemps. Son usage alors serait très pernicieux, et c'est peut-être même le champignon le plus dangereux qu'il y ait dans la nature, ou du moins celui dont les effets sont les plus prompts et les plus sensibles, puisque ses principes, très exaltés alors, exigent des précautions qu'on prend toujours lorsqu'on le coupe, et dont la principale est de détourner la tête pour n'être point frappé de sa vapeur qui, de tout temps, a passé pour dangereuse. Dans la saison de sa maturité, c'est-à-dire en automne, il y a moins de risques à courir et moins de précautions à prendre ; mais il est encore humide, et c'est pour accélérer sa dessiccation et le rendre plus propre aux usages de la médecine, qu'on le dépouille de son écorce et de sa partie tubuleuse, et qu'on le met dans l'état où on le voit ordinairement². »

On savait déjà, à cette époque, que la Fausse-Oronge desséchée conserve ses propriétés pernicieuses, et l'on connaissait l'usage qu'en faisaient des peuples comme les Samoyèdes et les habitants du Kamtschatka ; un ouvrage de Krachinonimkow³, paru en 1776, nous donne là-dessus de curieux détails ; le fait est également

¹ L'Agaric désigné ici est, bien entendu, un Polypore ; c'est lui qui était désigné déjà sous ce nom d'Agaric par Aristote qui nous rapporte son emploi médicinal.

² Paulet, t. I, p. 501.

³ Effets toxiques de l'*Agar. muscarius* (*Hist. nat. du Kamtschatka*).

rapporté par Muller ¹ et par Langsdorf ². Dans ces contrées lointaines, le champignon coupé en morceaux est mis à sécher et sert ensuite à préparer, aux jours de fête, un breuvage enivrant dans la composition duquel entrent aussi des feuilles d'*Epilobium angustifolium* et de *Vaccinium oxycoccos*. Les personnes qui en font usage sont, peu après, prises d'une grande excitation, souvent même d'une sorte de folie furieuse. Quand l'ivresse touche à sa fin, on retrouve dans l'urine le poison du champignon, et cette dernière possède les mêmes propriétés que le breuvage : aussi, comme dans ce pays, la Fausse-Oronge, paraît-il, coûte cher, et est un produit de luxe, les pauvres gens qui n'ont pas le moyen d'en acheter recueillent l'urine des buveurs et l'absorbent afin d'éprouver à leur tour les mêmes jouissances ³. Triste exemple de la dégradation où peut tomber l'homme quand il ne sait pas résister à ses penchants !

La Fausse-Oronge aurait, paraît-il, été employée aussi par d'autres peuples du Nord pour s'exciter, au moment du combat, à la fureur guerrière. Le champignon usité là-bas est, d'ailleurs, absolument le même que celui d'Europe ; des fragments desséchés lui ayant été rapportés en 1869-70 du fond de la Sibérie, Schmiedeberg y montra la présence de la muscarine et ne constata aucune différence entre ces échantillons et ceux de son pays.

Après Paulet, la question reste longtemps délaissée ;

¹ *Mœurs et usages de Ostiakier.*

² *Dissert. sur l'Agar. muscarius.*

³ Damaze de Raymond, *Tableau de l'Emp. de Russie*, t. II, p. 631.

nous y revenons avec BOUDIER ; celui-ci ne s'étend guère sur l'*A. muscaria*, mais nous retrouverons tout à l'heure ses recherches sur le suc laiteux des Lactaires. J'ai, dans le chapitre précédent, rapporté la remarque qu'il avait faite au sujet de l'action de la chaleur sur la Fausse-Oronge. Il y attache une grande importance et cite à ce propos une phrase du Dr Desmartis² : « Ce n'est point après l'avoir fait cuire avec soin, mais seulement chauffée sur des charbons, que les habitants de Saint-Hilaire mangeaient cette Amanite. » Et il cherche à expliquer le fait par l'action de la température à laquelle on soumet le champignon, ou plutôt de l'eau bouillante qui dissoudrait des principes probablement liés à la cellulose d'une manière intime. A côté de ces faits, Boudier ne croit pas à l'influence de la dessiccation seule sur la disparition des principes vénéneux, « J'ai donné, dit-il, à de petits animaux de la poudre d'Amanite bulbeuse, et toujours ils ont succombé ; si quelques auteurs rapportent des observations contraires, je crois qu'ils sont dans l'erreur. Du reste, ce fait a été déjà depuis longtemps relevé, et mes expériences viennent encore à l'appui de ce que j'avance. Quant aux Russules et aux Lactaires, chez lesquels on remarque la disparition ou plutôt la grande atténuation de l'âcreté, on verra... que ce principe n'est ni détruit ni volatilisé, mais bien seulement modifié, et qu'on peut toujours le retrouver. »

LETELLIER et SPENEUX ont tué ou engourdi des chats et des lapins par l'infusion de 3 à 6 grammes d'Amanite

¹ *Journal des Connaissances médicales*, t. V, 2^e série.

bulbeuse desséchée depuis plusieurs années. Ces auteurs protestent contre l'opinion dangereuse suivant laquelle le poison ne se développerait que par la coccion, ce qui permettrait de manger impunément les espèces vénéneuses crues. Voici une de leurs expériences : l'infusion de 4 grammes d'Amanite bulbeuse, secs depuis un an (équivalant à 80 grammes), donnée à un lapin, le plonge, au bout de onze heures, dans un état de torpeur qui dure douze heures ; il est juste d'ajouter que ce lapin avait déjà reçu la veille une infusion de 5 grammes (équivalant à 100 grammes frais) additionnée de 5 grammes de tanin¹.

Comme l'avait fait Boudier pour les champignons âcres, LETELLIER a étudié longuement l'action de la chaleur et de la dessiccation sur les Bolets. Nous allons voir dans un instant le résultat plein d'intérêt de ses recherches.

La plupart des auteurs ne consacrent guère, dans les traités de mycologie, que quelques lignes à cette question ; ils ne font pour la plupart aucune distinction à ce propos entre les diverses espèces, et se bornent souvent à apprendre au lecteur que les champignons vénéneux sont aussi dangereux desséchés que frais, ce qui montre bien la fixité des poisons qu'ils renferment. Ils ne citent, d'ailleurs, généralement aucune expérience à l'appui de leur dire ; quelquefois cependant ils séparent les champignons âcres des autres ; c'est ainsi que nous lisons dans la Flore de M. Tar-

¹ Cette expérience avait pour but de démontrer que le tanin peut neutraliser le poison, ce qui n'est pas prouvé, car la première dose peut n'avoir donné de symptômes que le lendemain (Gautier).

rade¹ : « On a cru pendant longtemps que les champignons perdaient leurs propriétés vénéneuses par la dessiccation. Si le fait a été reconnu exact pour certaines espèces, notamment pour les Lactaires, il faut bien se garder d'en faire une règle générale qui aurait les plus fâcheux résultats. »

Les auteurs allemands, qui ont étudié avec soin la toxicologie des champignons, ont constaté que, si les Fausses-Oronges à l'état frais engourdissent facilement les mouches, elles ont perdu cette propriété après la dessiccation ; d'autre part, la muscarine est sans action sur ces insectes ; on a donc conclu à l'existence d'un second poison (Harnack) disparaissant ou se détruisant par la dessiccation, et propre à la Fausse-Oronge. Mais la muscarine n'en subsiste pas moins dans les échantillons desséchés, et c'est elle de beaucoup la plus toxique.

Plus récemment, Inoko² a constaté que la dessiccation fait perdre à l'*A. pantherina* une partie de sa toxicité. Il en a retiré, à l'état sec, 1 pour 1000 d'aloïde, consistant pour la majeure partie en choline, le reste en une base identique à la muscarine de la Fausse-Oronge ; or, nous savons que la choline est à peine toxique, il s'ensuit que l'*A. pantherina*, qui est un champignon très vénéneux, le devient beaucoup moins en se desséchant. A l'état frais, il est employé au Japon comme tue-mouches ; mais sec, il perd son effet.

¹ Principaux champignons com. et vén. de la flore limousine.

² Arch. f. experim. Pathol., XXVII.

Nous venons de voir que les poisons des Amanites sont fixes pour la plupart, et que la dessiccation n'exerce le plus souvent sur eux qu'une influence peu considérable. Il n'en sera pas de même pour d'autres champignons sur lesquels BORDIER (Russules et Lactaires âcres) et LETELLIER (Bolets) ont fait porter leurs recherches.

« Si l'état actuel de nos connaissances ne permet pas de donner un procédé infailible pour la neutralisation des poisons des Amanites et des autres champignons narcotiques ou narcotico-âcres, la chaleur seule suffit, au moins dans la généralité des cas, pour les espèces âcres proprement dites, telles que les *Lactaires* et les *Russules*, les premières surtout. » J'ai montré dans le chapitre précédent comment Boudier expliquait l'âcreté de ces champignons, due, selon lui, à des particules microscopiques de matière résineuse tenues en suspension dans le suc de la plante. Quand la chair a été cuite ou desséchée, l'âcreté disparaît presque entièrement parce que la résine se trouve coagulée; elle est seulement modifiée dans son état physique, elle n'est pas détruite puisqu'on peut la retirer simplement en traitant par l'alcool le champignon desséché. « De tout ce qui précède, dit-il, il ne faudrait pas conclure que toutes les Russules ou les Lactaires âcres soient mangeables sans danger, quoique bien cuits, ce qui pourtant est très probable. » En effet, il est très vraisemblable que la matière résineuse varie selon les espèces et ne possède pas partout les mêmes propriétés.

En résumé, « si la cuisson est complète, au degré

convenable, l'âcreté est à peine sensible, les champignons ont seulement un goût plus relevé ; si, au contraire, elle est incomplète, l'âcreté se fait sentir, et c'est alors qu'ils peuvent produire des accidents ».

« Toutes ces espèces (Lactaires) sont cassantes, dit Letellier, et le deviennent encore plus par la dessiccation, ou la coction ; mais alors elles perdent la plus grande partie de leur âcreté et on peut les manger, quoique dures et indigestes et sans danger, même les terribles *necator* et *terminosus*, que Paulet appelle mouton zoné, qu'il a donné aux animaux sans inconvénients, comme je m'en suis assuré sur moi-même¹ ».

Il est certain que la simple dessiccation ne suffit pas toujours pour faire disparaître l'âcreté, et que bien souvent il est besoin d'employer un procédé plus rapide et plus efficace, comme la cuisson sur le gril ou sur des charbons ardents, employée par des charbonniers ou des bûcherons dans certaines forêts, par exemple en Allemagne. « C'est ainsi què peuvent être mangées, dit Bertillon, les espèces les plus vénéneuses telles que *L. controversus*, *L. necator*, *L. piperatus*, et sans doute *vellereus* ». — En constatant ce fait, le Dr Bertillon ajoute ces sages réflexions : « Cette propriété de perdre par la cuisson leur âcreté et en même temps leur qualité toxique, est-elle générale à tous les lactaires ? La simple dessiccation au soleil ou au four suffirait-elle ? Cela est possible, présumable même, mais il y aurait induction précipitée et fort

¹ *Expériences nouvelles.*

imprudente à admettre qu'il en est ainsi et à se conduire en conséquence. Cette possibilité doit seulement engager à poursuivre des expériences dans ce sens, la plupart de celles qui sont rapportées par les auteurs étant sans utilité ici, puisqu'ils ne disent pas s'ils ont expérimenté avec ou sans cuisson préalable. D'ailleurs l'hypothèse de l'efficacité neutralisante de la cuisson repose sur deux autres points également hypothétiques : que les lactaires âcres doivent toujours leur qualité toxique au principe âcre de leur lait ; et de l'autre que ce principe âcre est assez identique chez tous pour disparaître par la cuisson comme il disparaît dans les racines des arums dont on tire l'arrow-root et des jatropha dont on tire les tapiocas. Que sont d'ailleurs, cliniquement et physiologiquement ces principes âcres ? C'est encore un point tout à fait vierge de recherches. »

Voilà non seulement un langage prudent, mais de bons conseils donnés aux expérimentateurs pour les engager à varier le plus possible leur sujets d'étude, en même temps qu'à préciser toutes les circonstances dans lesquelles ils opèrent.

Il semble, d'ailleurs, que quelques champignons ne suivent pas la règle générale. Dans la *Russule émétique*, qui est extrêmement vénéneuse, de Krapf a montré que les propriétés n'étaient altérées ni par l'ébullition ni par la dessiccation ; il est vrai que, suivant Lewin, desséchée à 40 ou 50 degrés, elle ne conserverait plus qu'un goût amer remplaçant l'âcreté brûlante primitive.

Le résultat produit par la dessiccation est donc bien différent ici de ce qu'il était chez les Amanites, et nous

en entrevoyons dès maintenant l'intérêt pratique ; au lieu d'avoir affaire à des champignons redoutables, dont les principes se modifient quelquefois fort peu, nous nous trouvons maintenant en présence d'espèces bien moins dangereuses que, mêmes inoffensives, il serait souvent impossible de manger à cause de leur saveur, et qui, par la sécheresse et par la chaleur, voient diminuer considérablement à la fois et leur âcreté et leur toxicité. Nous verrons plus loin que tout ne se passe pas constamment ainsi que l'a dit Boudier ; sans aller bien loin, je citerai le *L. piperatus*, champignon regardé comme comestible, qui perd en séchant une partie de son âcreté, mais qui la retrouve dès qu'on le fait cuire, même avec le meilleur assaisonnement. Le fait avancé par Boudier n'en est pas moins d'un grand intérêt.

Ces modifications que nous venons de constater sous l'influence de la dessiccation chez les Russules et les Lactaires, nous allons les retrouver beaucoup plus marquées chez certains Bolets.

LETELLIER analysant les Bolets dont la chair change de couleur quand elle est exposée à l'air (c'est là un caractère que l'on donne communément comme spécial aux Bolets vénéneux), ne leur trouva comme substance nuisible qu'une quantité énorme pouvant atteindre 13 pour 100 de leur poids d'un mucilage gluant ou bassorine, identique à la mycétide de Boudier, alors qu'ils n'ont que 4 pour 100 de fungine. « Ces champignons, dit-il, absorbent par trituration cinq fois leur poids d'eau, qu'ils rendent si filante qu'elle ne peut ressortir à la presse. Les champignons qui contiennent le

plus de mucilage après ceux-ci n'en offrent pas moitié : les Bolets comestibles donnent que 4 pour 100, l'edulis seulement 1,6 pour 100. Ce mucilage est fort analogue à celui de la guimauve et non à l'arabine, puisqu'il précipite par l'acétate neutre de plomb ; il précipite, il est vrai, par de phosphomolybdate de soude ; mais quand le mucilage de guimauve commence à s'altérer, il offre aussi ce caractère. Quant au changement de couleur de la chair, il a lieu aussi bien dans les gaz acide carbonique ou hydrogène que dans l'air... Je ne vois donc dans ces espèces qu'une propriété extrêmement indigeste ; or, une indigestion peut causer la mort. « Certes, cela peut arriver, mais il n'en est pas moins vrai que ces empoisonnements avec issue fatale sont très rares ; le D^r Vennin n'en a trouvé qu'un fort petit nombre d'authentiques ; une recherche minutieuse ne lui a permis de découvrir que neuf observations d'empoisonnement par des Bolets, toutes multiples, et sur lesquelles on voit seulement deux cas de mort. Les symptômes observés sont plutôt ceux d'une indigestion que d'une intoxication ; apparaissant une heure ou deux après le repas, en pleine digestion ; ils commencent par des renvois et des vomissements répétés et copieux ; en même temps on éprouve une sensation de brûlure à l'œsophage, de sécheresse au pharynx, de la douleur et de la brûlure au creux épigastrique¹. N'est-ce pas là tout le tableau d'une bonne indigestion. « Si les observations d'empoisonnement mortel par des cèpes manquent, si les cas d'empoisonnement

¹ D^r Vennin, thèse de Lyon, 1898.

par Bolets avec issue favorable sont si rares, ce n'est point parce que ces cas restent dans l'ombre, c'est parce qu'ils ne se présentent pas ; c'est que l'usage modéré des cèpes bien préparés n'expose vraisemblablement à aucun accident grave. Une indigestion avec vomissement et diarrhée, des coliques et une purgation énergique seront le châtiment éventuel de celui qui aura fait un repas par trop copieux de cèpes mal choisis ou aura mangé des espèces par elles-mêmes indigestes et par surcroît mal préparées. » (Vennin.)

Nous voilà donc bien loin maintenant des empoisonnements dangereux que causent les Amanites et même de ceux qui sont dus à la violente irritation de la muqueuse gastro-intestinale par les matières âcres des Russules et des Lactaires ! Ce n'est pas tout, car Letellier a encore trouvé une propriété intéressante de ces champignons qui, frais, formeraient, dit-il, d'excellents cataplasmes émollients ; desséchés, leur mucilage ne redevient plus filant, et leur action nuisible dans l'estomac serait sans doute annulée.

C'est là quelque chose qui me paraît plein d'intérêt. Ah ! si l'on pouvait ramasser indistinctement tous les Bolets qui jonchent, à certaines époques, le sol de nos forêts, s'il suffisait de les laisser sécher pour obtenir ensuite un aliment aussi substantiel qu'inoffensif, quelle bonne aubaine pour l'hiver chez nos populations des campagnes qui n'osent, dans beaucoup de régions, toucher un champignon ; on leur dirait seulement, en leur montrant un cèpe ordinaire : Allez et ramassez tous les champignons que vous trouverez et qui ressem-

bleront à celui-ci¹ ; n'ayez aucune crainte, si une autre espèce se glisse par mégarde dans notre récolte ; conservez seulement le tout dans un endroit bien sec, vous ne risquez plus rien.

J'aurais voulu expérimenter largement dans ce sens, mais les Bolets ont été très rares cette année, sauf peut-être dans quelques régions de la France ; si bien qu'à l'heure actuelle il m'a été impossible de me procurer de ces cèpes desséchés qui nous viennent du Midi, que l'on vend chaque hiver en abondance et chez lesquels j'avais l'intention de rechercher s'il existait plusieurs espèces différentes. J'ai rencontré dans mes promenades quelques *B. edulis*, *B. scaber*, *B. versipellis* ; mais de ceux qui sont réputés vénéneux, à peine quelques exemplaires. Aussi serait-il prématuré de conclure fermement des expériences que j'ai pu faire.

J'ai à peu près terminé ainsi l'exposition de ce qu'ont fait les distingués mycologues dont on vient de retrouver les noms. Quel dommage que tous les auteurs n'aient pas, comme Boudier et Letellier, approfondi la question ! « J'ai eu la curiosité, dit PLANCHON¹, de contrôler le fait que la dessiccation n'enlève pas aux champignons leur principe toxique. Des Fausses-Oronges ont été séchées au soleil (toutes les mouches qui s'y sont posées sont mortes) et données ensuite à deux chiens, qui n'ont fait que goûter à la soupe, et qui pourtant ont eu, peu après, des vomis-

¹ Tous les habitants des campagnes connaissent parfaitement la distinction entre champignons à lamy et champignons à tubes.

² Thèse de Montpellier, 1883.

sements (une heure). Tout s'est borné là, car la quantité ingérée était très peu de chose. »

J'ai fait quelques expériences sur des *Amanites*, des *Russules*, des *Bolets*, et sur quelques autres espèces ; sur ces dernières, je ne m'étendrai pas, car il n'y a pas beaucoup à dire sur leur toxicologie. Il me resterait maintenant à parler des *Morilles* et des *Helvelles* ; je préfère, pour diverses raisons, leur consacrer un chapitre spécial.

J'ajouterai enfin qu'il y a un certain nombre d'espèces, regardées partout comme comestibles, et qui, suivant tel ou tel auteur, seraient plus ou moins nuisibles à l'état de crudité. Tel serait un peu le cas du *Cantharellus cibarius*, avec lequel on fait des plats excellents, mais qui a besoin d'être bien cuit pour n'être pas indigeste ; cru, il possède une certaine amertume et Persoon, dit que, mangé ainsi, il occasionne parfois des coliques. Les *Boletus scaber* et *B. aurantius*, ont également besoin d'un certain degré de cuisson. Bertillon a expérimenté sur des chiens l'action de quelques champignons (*A. rubescens*, *A. vaginata*, var. *lutea* et *grisea*) vendus sur les marchés et utilisés comme aliment dans plusieurs localités. Les animaux chez lesquels on avait injecté le suc frais sont morts, rapidement, tandis qu'avec le suc cuit ils n'ont présenté aucun accident. Le *Clitocybe nebularis*, que Fries donne comme comestible, et qui, à ma connaissance, est mangé par beaucoup de personnes, est certainement toxique cru, suivant Bertillon ; chez beaucoup de champignons une ébullition de quelques minutes, une cuisson un peu prolongée, peuvent très bien, si elles

sont suivies d'un nouveau lavage, faire disparaître tout effet toxique. Aussi ce dernier auteur fait-il une remarque fort juste : « Les expériences des auteurs, lorsqu'elles ne disent pas si le champignon essayé avait ou non subi la cuisson, sont presque sans valeur ; lorsque le champignon a été expérimenté cru, et trouvé vénéneux, cela ne prouve pas qu'il ne puisse être alimentaire étant cuit, et inversement, étant cuit, il peut être toxique étant cru. »

Le lecteur va me reprocher de sortir de mon sujet, mais il y a une certaine analogie entre l'influence de la chaleur et celle de la dessiccation, et il serait intéressant de savoir si, dans les cas cités en dernier lieu, le résultat serait le même, avec l'une ou avec l'autre ; je ne connaissais pas encore l'expérience de Bertillon sur ce champignon lorsque je rencontrai deux superbes pieds d'*A. vaginata* cet automne ; c'était une excellente occasion de résoudre cette question.

CHAPITRE III

LES HELVELLES

J'aurais pu m'occuper des Helvelles dans les pages précédentes : ces Ascomycètes ne présentent en effet, au point de vue qui nous occupe, rien de spécial, et même, grâce au poison qu'ils renferment, substance très toxique et volatile, ils réalisent à merveille le type du champignon dangereux quand il est frais, complètement inoffensif à l'état sec. J'ai préféré cependant faire de cette question l'objet d'un nouveau chapitre, car son histoire est très intéressante ; en premier lieu, elle est toute récente, et comme la plus grande partie des travaux sur ce sujet ont paru en langue allemande, on n'en connaît guère en France que de courts résumés ou des traductions très abrégées, publiés par nos journaux médicaux ou botaniques, de telle sorte que, connus seulement d'un petit nombre de médecins ou de toxicologistes, ils sont ignorés de la plupart des amateurs de champignons ; enfin, si l'on songe que les Helvelles forment avec les Morilles une branche importante du commerce de produits alimentaires, on comprendra facilement pourquoi il m'a semblé utile de m'arrêter plus longuement sur elles que je ne l'ai fait pour les autres champignons et de leur consacrer un

chapitre tant soit peu hors de proportion avec les autres parties de ce petit travail.

Les Helvelles, dont la chair rappelle celle des Morilles, et qui ne diffèrent d'elles que parce que l'hyménium est supporté par des lobes irréguliers au lieu de tapisser des alvéoles, ont toujours été regardées avec elles comme un aliment excellent. Dans plusieurs pays, comme l'Allemagne, elles se vendent à l'état frais sur les marchés ; en France, il n'y a guère que les amateurs qui les mangent ainsi ; et on les trouve surtout dans le commerce desséchées à la façon des Morilles ; souvent même, ce sont elles seulement qui sont vendues sous ce dernier nom. Je ne crois pas qu'en France elles aient jamais occasionné des accidents, mais ceux-ci se voient de temps en temps en Allemagne.

Pendant longtemps, les Helvelles n'avaient jamais été suspectées, et les premières observations d'empoisonnement qui parurent (la plus ancienne est due à Krombholz, 1829) restèrent dans l'oubli. Cependant, des cas ayant été signalés à plusieurs reprises, BOSTRÔM en ayant lui-même observé un qui se termina par la mort de deux enfants dont il fit l'autopsie, cet auteur se livra à des recherches dans la littérature médicale et à des expériences très complètes sur les champignons incriminés. Le résultat de cette étude fut un mémoire très approfondi qui parut en 1882 sous ce titre : *Sur les intoxications par l'Helvelle comestible*¹ et que je demande la permission de résumer ici.

¹ Ueber die Intoxicationen durch die essbare Lorchel (Helvella esculenta) (*Deutsches Archiv für klinische Medizin*, XXII, Le mémoire en question ne comprend pas moins de 75 pages.)

A la suite du cas qu'il avait observé, KROMBHOLZ proposa une explication très simple et fit du champignon, cause de l'empoisonnement, une espèce nouvelle à laquelle il donna le nom de *H. suspecta* ; mais Boström trouve qu'elle repose sur des caractères trop superficiels et la rejette ; c'est l'avis de plusieurs auteurs, comme PHOEBUS, HUSEMANN, LORINSER ; celui-ci dit même qu'à Dobrisch, où Krombholz fit son observation, l'Helvelle suspecte est méconnue et ne cause aucun empoisonnement, tandis que l'Helvelle comestible présentant les caractères de l'*H. suspecta* Kromb., se vend au marché ; il est probable que les accidents observés provenaient d'espèces gâtées, ou même (cela arrive quelquefois) d'une trop grande consommation. WEBERBAUER défend l'opinion de Krombholz et insiste particulièrement sur la différence des spores, différence vainement recherchée ensuite par Boström.

Après ce court exposé, Boström recherche les cas d'empoisonnement déjà observés. La première observation est de Krombholz, en 1829 ; la femme d'un charbonnier et son fils mangent des Helvelles, et meurent ; l'autopsie montre que la mort est due à l'usage de ces champignons. Lorinser nous apprend que dans cet endroit les travailleurs des forêts et notamment les charbonniers calment souvent leur faim avec cet aliment. Les observations se multiplient au moment où la question est le plus débattue : FODÉRÉ publie 1 cas, WOLF (1834) nous montre une famille de 5 personnes empoisonnées. En 1844, BERGER voit 3 cas présentant l'aspect d'une attaque cholériforme. Les cas se succèdent : SCHUBERT, une famille de 6 personnes dont 2 suc-

combent; KOBERT (1846), 6 personnes mises en danger pendant deux jours par une violente gastro-entérite; HAMBURGER, 8 personnes atteintes d'accidents à forme typhique; l'une reste quinze jours dans cet état; SCHULTZER, 3 personnes sur 6 succombent. Voici une observation, prise au hasard, qui, si elle n'est pas typique, donnera cependant une idée de ce qui se passe dans beaucoup de cas; elle est de Rubin Schönheit¹.

Le 24 avril au soir, une veuve et ses deux fils avaient mangé une quantité de grandes et de petites morilles; à minuit, ils s'éveillèrent avec une angoisse extraordinaire et de l'oppression, en même temps apparurent de violents vomissements qui persistèrent jusqu'au jour suivant. A 3 heures de l'après-midi, environ vingt heures après le repas, l'enfant de sept ans mourut dans des convulsions violentes, la mère quelques heures plus tard. L'enfant de dix-sept ans fut sauvé.

Autopsie. — Hyperémie du cerveau et des poumons; muqueuse de l'estomac et de l'intestin ulcérée, couverte de petites vésicules; foie et rate plus gros que d'ordinaire, congestionnés; vésicule biliaire presque vide. Dans le gros intestin de la mère se trouvait une quantité de champignons non digérés.

Avant de passer à la symptomatologie, Boström qui, dans sa statistique, a donné les dates de tous les empoisonnements, nous fait remarquer qu'ils se resserrent à un petit nombre d'années pendant lesquelles ils sont fréquents. A quoi attribuer ce fait? Outre la cause qui a été découverte par Boström, les influences cosmo-telluriques n'agiraient-elles pas sur la production du poison, ou bien, par un pur hasard,

¹ *Ungarische Zeitschrift*, n° 46, 1853.

les observations n'auraient-elles été communiquées que certaines années ? Il y a encore là quelque chose d'inexplicable.

Quels sont les symptômes de ces empoisonnements ?

Les premiers signes apparaissent de quatre à six, quelquefois dix heures après le repas ; ce sont le plus souvent un mal de cœur, une oppression douloureuse et spasmodique, des vomissements, du vertige et un abattement extrême ; quelquefois de la diarrhée et des douleurs abdominales. Des convulsions terminent la scène et annoncent la guérison qui survient de la vingtième à la quarante-quatrième heure. Chez les malades en voie de guérison, il persiste souvent pendant longtemps un état somnolent et comateux, ou bien un abattement plus ou moins prolongé. Ces symptômes n'ont rien de caractéristique et sont ceux de tous les empoisonnements par les champignons, ce qui se comprend, dit l'auteur, puisqu'ils sont en rapport avec des phénomènes gastriques.

Seul l'ictère, tantôt partiel, tantôt général, observé par Krombholz, Keber et Mecklenburg, qui existait aussi dans l'observation rapportée par Maurer et Boström, paraît, à un certain degré, propre à l'empoisonnement par l'*H. esculenta*.

Comment se fait-il maintenant que l'Helvelle occasionne quelquefois des accidents, alors que dans la plupart des cas elle est manifestement inoffensive ? Est-elle oui ou non comestible¹ ? DE CANDOLLE dit :

¹ Je ne cite ici qu'une partie des auteurs dont Boström nous fait connaître l'opinion.

OUI. Pour GEIGER elle est surtout facile à digérer. LENZ la donne comme la meilleure des Helvelles. ORFILA la cite comme une preuve que tous les champignons à pied creux ne sont pas vénéneux. ROQUES fait des Helvelles un aliment agréable et sain. LORINSER pense qu'il n'y a d'espèces vénéneuses ni dans les Morilles ni dans les Helvelles, et qu'elles ne peuvent devenir vénéneuses que sous des influences climatiques. HOFFMANN a soin de mentionner l'Helvelle à la fois dans les espèces comestibles et dans les vénéneuses. HUSEMANN n'ose pas l'effacer de la liste des premières, mais il croit cependant qu'elle renferme un poison. Quel est-il? MIANOWSKI pense que la Morille, inoffensive au commencement du printemps, ne l'est plus dès que les arbres se couvrent de feuilles, par suite de la présence dans ses cavités d'insectes et de larves. C'est également l'avis de LORINSER; aussi faut-il les cuire préalablement pour éloigner ces hôtes. SCHULER se demande si ce sont les vers ou leurs excréments qui causent les accidents. HUSEMANN croit qu'il peut se développer dans les champignons une substance toxique, sous l'influence du climat ou du sol, d'une grande humidité, par exemple, et du manque de lumière solaire. Une forte pluie précédant la récolte pourrait peut-être causer des accidents cholériformes et même la mort; après la cueillette, il pourrait aussi se produire au bout d'un certain temps une décomposition facile à expliquer par la richesse des Helvelles en substances protéiques; c'est un peu aussi l'opinion d'ACKERSON. MASCHKA a une explication ingénieuse, mais difficile à vérifier: toutes les plantes produisent

des acides qui tendent à s'unir aux bases contenues dans le sol ; si celui-ci n'en renferme pas en quantité suffisante, les champignons produisent en eux-mêmes, pour saturer leurs acides, les bases nécessaires, et cela à l'aide de leurs principes azotés ; ces bases, comme les alcaloïdes, ont des effets nuisibles ! L'influence du sol expliquerait ainsi cette toxicité de champignons, d'ailleurs, comestibles.

Après cet exposé historique, Boström entre dans son sujet et nous donne l'observation qui a servi de point de départ à son travail. Je ne la reproduirai pas ; je rapporterai seulement les résultats fournis par l'autopsie des victimes :

1^o Enfant de huit ans. Mort après usage d'*H. esculata*. Relâchement et hyperhémie médiocre de la muqueuse de l'estomac et de la partie inférieure de l'œsophage. Congestion du foie, des reins et particulièrement de la rate ; forte congestion du cerveau. Sang foncé, en grande partie liquide. Ictère peu prononcé. *Ascaris lombric.*, et oxyure vermic.

2^o Fille de seize ans. Sang foncé, complètement liquide. Ictère peu prononcé. Congestion des reins, plus marquée pour la rate. Ramollissement gélatineux de l'estomac. Gonflement emphysémateux partiel et relâchement de la muqueuse stomacale. Foie gras. Petite inflammation chronique des follicules clos du petit et du gros intestin. Inflammation chronique et induration des ganglions bronchiques. Oxyure vermiculaire.

La recherche d'un empoisonnement par autre chose n'a donné aucun résultat.

A la suite de ce cas d'intoxication, Boström a entrepris des expériences qu'il a poursuivies pendant trois ans. Je vais en indiquer brièvement les résultats :

EXPÉRIENCE I. — Des Helvelles toutes fraîches sont mises à bouillir pendant un quart d'heure avec de l'eau ; les champignons sont donnés à un chien qui ne présente ensuite aucun symptôme ; l'infusion filtrée donnée presque tout entière à un chien griffon le fait mourir.

EXPÉRIENCE II. — Montre avec l'expérience I que les Helvelles comestibles cuites sont absolument inoffensives et que, par conséquent, la bonne Helvelle qui est connue comme comestible, contient une substance toxique soluble dans l'eau bouillante.

EXPÉRIENCE III. — Les infusions de petites quantités d'Helvelles agissent parfaitement.

EXPÉRIENCE IV. — Une infusion de 100 grammes d'Helvelles sèches, venant de Nuremberg, dans 500 grammes d'eau ne donne aucun résultat.

EXPÉRIENCE V. — Même résultat avec des Helvelles sèches de Wimsiedel. L'eau de cuisson et le liquide de macération d'Helvelles desséchées ne contiennent plus de substance toxique.

EXPÉRIENCE VI. — La substance toxique, qui existe dans les Helvelles fraîches et produit des effets si délétères, n'existe plus du tout dans les Helvelles desséchées ; elle est peut-être d'une nature fugace et disparaît probablement peu à peu pendant la dessiccation avec l'eau qui s'évapore, ou bien se détruit. Plus les Helvelles sont fraîches et jeunes, plus le poison qu'elles contiennent est abondant et actif ; plus elles sont âgées et pauvres en eau, moins elles sont dangereuses, puisque la perte en eau et la diminution du poison vont de pair.

EXPÉRIENCE VII. — Une dose supérieure à 110 grammes est mortelle pour un chien de taille moyenne.

EXPÉRIENCE VIII. — Les Helvelles suspectes pour Krombholz agissent absolument comme celles qui, pour lui, étaient comestibles.

En outre, on constate l'apparition de pigment biliaire et de cristaux d'hématoïdine dans l'urine, apparaissant tous deux le quatrième jour, en même temps que cessent l'excrétion d'hémoglobine et l'ictère.

EXPÉRIENCE IX. — Dans ces deux dernières expériences, il apparaît que, dans une intoxication qui ne se termine pas par la mort, l'hémoglobine disparaît de l'urine le quatrième ou le cinquième jour ; par contre, l'albumine seulement le septième ou le huitième ; le pigment biliaire et l'hématoïdine le dixième environ.

Une infusion de 100 grammes n'est pas mortelle ; quand il y a plus, la mort survient après un temps plus ou moins long.

EXPÉRIENCE X. — Avec 220 grammes, le chien meurt au bout de vingt heures.

EXPÉRIENCE XI. — Une infusion de 90 grammes est introduite chez un chien vigoureux au moyen de la sonde œsophagienne. Bientôt il boit beaucoup d'eau, vomit fréquemment et rend une quantité considérable d'urine, presque complètement noire vingt-quatre heures après.

Arrivé là, Boström apprend que certaines personnes ont l'habitude de manger des Helvelles crues. Il en essaye alors l'effet :

EXPÉRIENCE XII. — 40 grammes d'Helvelle crues sont donnés à un petit chien ; vingt-six heures après, urine

trouble, brun-rouge ; plus foncée trente heures après ; redevenue claire au bout de quarante-huit heures.

Les EXPÉRIENCES XIII et XIX sont faites avec des Helvelles fraîches données à des doses presque mortelles ; l'hémoglobinurie est peu importante, l'état général reste bon ; mais aussi les Helvelles avaient été exposées pendant trois jours au soleil et ne pesaient plus que 80 grammes au lieu de 100 ; elles avaient donc perdu 20 grammes d'eau et la plus grande partie de leur poison.

EXPÉRIENCES XV et XIV faites avec des Helvelles exposées pendant dix jours dans une chambre humide. Les Helvelles déjà en putréfaction n'agissent que d'une façon peu intense.

EXPÉRIENCE XVII. — On fait cuire pendant une demi-heure 90 grammes d'Helvelles dans 300 grammes d'eau ; on ajoute à celle-ci une quantité de sel suffisante pour donner une saveur salée. Le chien à qui on la donne reste bien portant. Le poison a peut-être formé avec le sel une combinaison inactive, n'ayant plus la propriété de dissoudre les globules du sang.

Tels sont les résultats des expériences entreprises par Boström et que je n'ai pas cru devoir rapporter dans leur détail. Les symptômes observés sont étudiés soigneusement par l'auteur, mais il ne peut se prononcer sur la véritable nature du poison ; il met seulement hors de cause l'amanitine et les divers corps qu'on a déjà cru extraire des champignons.

Avec Fleischer, il retire par précipitation par l'alcool de l'infusion d'Helvelle des cristaux ; ceux-ci dis-

sous dans l'eau sont injectés à une grenouille qui meurt le lendemain.

Il n'est pas probable que ce corps soit un alcaloïde.

Voici maintenant les conclusions auxquelles arrive Boström :

L'Helvelle contient en toutes circonstances un poison extrêmement violent et serait à rayer de la liste des champignons comestibles si elle ne cessait d'être nuisible par l'ébullition avec rejet de l'eau de cuisson, ou l'emploi de l'eau salée.

Parfaitement desséchée, elle est inoffensive ; elle le devient peu à peu par la dessiccation.

L'espèce décrite par Krombholz sous le nom d'*H. suspecta* n'existe pas.

Le poison de l'Helvelle est très soluble dans l'eau chaude, un peu dans l'eau tiède, presque pas dans l'eau froide ; il est très instable et se décompose très facilement.

C'est un poison du sang, enlevant rapidement l'hémoglobine des globules rouges et produisant de l'hémoglobinurie et un ictère de nature hémato-gène.

Tels sont, brièvement résumés, les résultats des patientes recherches de Boström ; on voit qu'il n'a pas déterminé la nature du principe toxique de l'Helvelle ; aussi un certain nombre d'auteurs se demandent-ils encore après lui si ce poison ne provient pas des vers ou des larves contenues dans le champignon, de leurs excréments, ou bien d'une altération ou d'une fermentation de la plante même. Ne rentrerait-il pas, se demande Bertillon, dans la catégorie de ces ptomaïnes

dont on trouve des quantités notables, par l'analyse chimique, dans les autres champignons comestibles comme l'Agaric de couche, par exemple? Maurer prétend qu'il n'existe pas dans l'Helvelle fraîche et naturelle. Enfin BÖHM et KULZ ont retiré de l'extrait alcoolique du champignon un composé présentant les mêmes propriétés toxiques que ce dernier, et qu'ils ont appelé acide helvétique.

La question est ainsi à peu près réglée, bien que des auteurs présentent qu'il y a encore autre chose à côté de l'acide helvétique ¹. Il semble aussi que certaines morilles soient un peu dans le même cas que les helvelles; la *Morchella conica*, par exemple, a produit plusieurs fois les symptômes d'empoisonnement qu'Haller explique par la présence de vers cachés et pourris dans le champignon.

¹ Lewin, *Toxicologie*, 1897.

CHAPITRE IV

EXPÉRIENCES

Après avoir examiné les principales données actuelles de la toxicologie des champignons, nous avons recherché les résultats auxquels étaient arrivés les différents auteurs sur la question de savoir si la toxicité de ces végétaux pouvait ou non se modifier pendant la dessiccation ; nous avons vu qu'elle éprouvait des changements variables suivant l'espèce à laquelle on s'adressait, c'est-à-dire suivant les substances plus ou moins vénéneuses qui entrent en jeu. J'ai voulu m'assurer par moi-même de l'exactitude de ces résultats, et, comme ils ne concernent jusqu'à présent qu'un petit nombre d'espèces, vérifier s'ils peuvent être généralisés et appliqués entièrement à certains groupes. Mais je n'ai pu rencontrer dans mes excursions les champignons que je cherchais ; je n'en ai trouvé qu'un très petit nombre et presque toujours en quantité trop faible pour me permettre de considérer comme définitifs les résultats de mes expériences. J'ai cependant pu réunir trois espèces d'*Amanites*, quelques *Russules*, *Lactaires*, et *Bolets*, et un petit nombre de champignons moins

importants¹. Voici les résultats auxquels je suis arrivé :

Amanita muscaria. — Un échantillon pesant frais 140 gr. n'en pèse plus que 14, 20 à l'état sec. Le chapeau conserve sa couleur, la chair est blanc jaunâtre, l'odeur un peu forte, plus marquée pour le pied que pour le chapeau. La saveur est assez agréable, un peu douceâtre. J'ai fait un extrait hydro-alcoolique de tout le champignon ; une quantité, correspondant à 115 gr. a été donnée, mélangée à du son, à un jeune lapin ; l'animal a tout mangé, mais ne s'en est pas senti. Il ne faut pas trop s'étonner de ce résultat. J'ai fait quelques expériences sur des lapins, autant pour reconnaître leur degré de sensibilité à l'action des champignons vénéneux que pour m'assurer de la toxicité des échantillons ; ces animaux, que je croyais plus sensibles qu'ils ne le sont en réalité, ne se ressentent que fort peu de l'ingestion des poisons ; et si certains auteurs, auxquels je m'étais fié, croient que le lapin domestique ne touche qu'aux champignons mangés par l'homme, d'autres disent, avec raison peut-être, qu'il peut les manger tous. Ce fait s'explique dans beaucoup de cas par une élimination très rapide de poisons². J'aurais pu, il est vrai, recourir aux injections sous-cutanées, méthode beaucoup plus sûre ; mais il n'est pas absolument certain que les résultats de l'ingestion de plantes toxiques soient tout à fait les mêmes que ceux produits par l'injection d'un extrait, et cela pour plusieurs rai-

¹ Qu'il me soit permis de remercier ici trois mycologues qui ont bien voulu m'aider de leurs conseils : MM. le Dr Riel et Convert (de Lyon), M. Boyer (de Besançon).

² Cornevin, *Les plantes vénéneuses*.

sons, parmi lesquelles entre justement chez l'homme comme chez les animaux la plus ou moins grande rapidité de l'élimination des substances absorbées dans l'intestin.

N'ayant pas, au moment où je les faisais, des chiens ou des chats disponibles pour des expériences de ce genre, j'ai, dans la plupart des cas, essayé sur moi-même l'effet des champignons qu'il s'agissait d'examiner ; outre qu'employée avec quelques précautions cette méthode n'est nullement dangereuse, elle a encore l'avantage d'être de beaucoup la plus exacte. Malheureusement je n'ai pas toujours eu à ma disposition des quantités de champignons suffisantes pour me permettre ensuite de me prononcer avec toute la certitude désirable ; en réalité mes expériences n'ont été que des essais qu'il sera intéressant de continuer sur une plus grande échelle. On aurait donc tort de conclure de cette première expérience que la Fausse-Oronge desséchée a perdu son pouvoir ; nous avons du reste vu précédemment qu'il n'en est rien ; il faut seulement conclure qu'elle n'agit pas sur le lapin. Mais il est probable cependant que sa toxicité est un peu affaiblie, car il serait bien étonnant que l'extrait de 115 grammes desséchés n'ait aucune action quand il est ingéré, alors qu'il suffit pour causer les plus graves accidents chez des animaux de même espèce de leur injecter, comme l'ont fait certains auteurs, l'extrait de quelques grammes du champignon frais.

J'ai moi-même pris l'extrait correspondant à 20 grammes de champignon, sans aucun résultat ; j'ai

appris quelque temps après que Bulliard avait mangé lui-même 2 onces de Fausse-Oronge fraîche.

Amanita pantherina. — J'en ai donné à un lapin plusieurs pieds, soit environ 130 gr.¹ sans résultat.

On pourra m'objecter que peut-être le lapin n'est pas sensible à ce poison ; mais nous avons déjà vu que cette Amanite perd réellement en séchant une grande partie de sa toxicité.

Dans toutes ces expériences, si j'avais eu une quantité suffisante de champignons, j'aurais toujours fait une seconde épreuve à l'aide d'un poids équivalent de substance fraîche.

Amanita citrina. — M. le Dr Riel m'ayant donné une assez grande quantité de cette espèce, j'ai voulu en chercher l'effet sur un cobaye ; je lui en ai donné 10 grammes à manger sans aucun résultat ; les poisons des Amanites n'ont donc guère d'action sur tous ces rongeurs.

Sec, le champignon conserve sa couleur ; il a seulement une odeur un peu plus forte qu'auparavant ; la saveur est un peu amère, assez désagréable. J'en ai mangé un jour trois pieds correspondant à environ 35 grammes ; je n'ai rien éprouvé ; je suis certain cependant que, fraîche, cette quantité m'aurait, non pas empoisonné, mais tout au moins un peu indisposé. Cette espèce est en effet la plus vénéneuse de toutes. Plan-

¹ Le poids indiqué dans ces expériences sera toujours celui de champignon *frais* auquel correspondait la quantité de substance desséchée expérimentée.

chon¹ nous rapporte un empoisonnement très grave produit par un plat de champignons dans lequel se trouvaient deux Agarics bulbeux; il cite aussi une expérience dans laquelle un seul pied pesant 15 gr. a causé la mort d'un chien. L'amanite citrine a donc perdu par la dessiccation une partie de ses propriétés toxiques, et comme les principes déjà connus sont fixes, il est probable qu'elle en contient d'autres que nous ignorons et qui sont fugitifs ou facilement altérables.

Lactarius piperatus. — Ce champignon est donné comme comestible par la plupart des auteurs et en effet il est mangé communément par certaines personnes dont le palais est peu délicat, comme des charbonniers ou des bûcherons, qui le font généralement cuire sur des charbons. Tout le monde n'est pas d'accord sur ses propriétés à l'état naturel. Frais, sa saveur est connue; une seule goutte de son suc mise sur la langue prend bientôt à la gorge. Plusieurs mycologues pensent que la cuisson, en même temps qu'elle diminue l'âcreté, rend comestible cette espèce qui sans cela serait pernicieuse. Je ne l'ai pas expérimentée à l'état cru : mais j'ai voulu voir comment la dessiccation agissait sur elle. Des échantillons encore jeunes, mis à sécher, ont pris une teinte jaune, plus claire à la coupe. La saveur, d'abord nulle, devient un peu amère à la longue; elle n'est plus ni âcre ni poivrée; mais quand on mange le champignon, l'amertume est très prononcée. L'odeur est assez agréable.

J'en ai donné une assez grande quantité à un lapin

¹ *Champ. com. et vénéneux de Montpellier* (thèse 1883), p. 173.

qui ne s'en est pas senti. Je ferai remarquer ici que le lapin doit être beaucoup plus sensible aux champignons toxiques des genres *Lactaire* et *Russule* qu'aux *Amanites*, car ceux-là n'empoisonnent pas après absorption, mais seulement par action locale irritante : on verra plus loin qu'un lapin auquel j'avais donné du *Lact. theiogalus* est mort.

J'ai mangé, desséchée, une quantité correspondant à 70 grammes ; je l'avais fait revenir dans l'eau et apprêtée comme une espèce ordinaire. S'il avait perdu toute âcreté, le champignon était d'une amertume extraordinaire, mais ne m'a causé aucun mal ; mon chien a léché une partie de la sauce qui était restée dans la casserole avec beaucoup de satisfaction ; nous n'avons pas les mêmes goûts. J'ai aussi fait dessécher rapidement ce *Lactaire* en le maintenant à une température de 150 degrés. Il prend ainsi une couleur brun noirâtre ; l'odeur est un peu forte, le goût n'est pas désagréable ; plus d'âcreté. Mis à revenir dans de l'eau tiède pendant un temps plus ou moins long, le champignon ne reprend ni amertume ni âcreté ; il est presque insipide. De ces expériences, on peut conclure que la dessiccation agit dans le même sens que la chaleur ou la coction, en détruisant l'âcreté : ici elle rend mangeable un champignon qui, à l'état de crudité, en admettant qu'il ne soit pas vénéneux, serait impossible à toucher du bout des lèvres.

Lactarius rufus. — Cette espèce est considérée comme très vénéneuse par tous les auteurs ; pour Bulliard, elle serait nuisible à la plus petite dose ; suivant

de Krapf, elle aurait plusieurs fois occasionné la mort. Fraîche, elle est extrêmement âcre ; desséchée, elle paraît tout d'abord insipide ; mais mâchée, elle devient très amère. J'en ai pris 25 grammes sans aucun effet.

Lactarius mammosus. — La toxicité de cette espèce n'a jamais été, je crois, déterminée ; cependant, comme son suc est très âcre, à la façon des Lactaires vénéneux (seul le *L. piperatus* est âcre et comestible, au moins quand il est cuit), j'en ai fait sécher 60 grammes que j'ai mangés, ne leur trouvant aucune âcreté, si ce n'est tout à fait à la fin.

Lactarius theiogalus. — Je dois plusieurs échantillons de cette espèce à l'obligeance de M. le Dr Riel. J'en ai donné 35 grammes frais à un lapin qui, le quatrième jour, a été pris d'une diarrhée abondante, avec selles mélangées de sang ; trois jours plus tard, il est amaigri et abattu ; il meurt le dixième jour.

A l'autopsie faite rapidement, je ne trouve aucune inflammation du tube digestif, dont la dernière portion est vide. En revanche, sous la paroi thoracique des deux côtés, et dans l'un des poumons, plusieurs vieux abcès tuberculeux. Nombreuses granulations dans l'autre poumon, quelques-unes dans le foie ; rien à la rate ; rien dans le péritoine¹.

On peut se demander dans ce cas si la mort est bien le résultat de l'ingestion du Lactaire, donné comme

¹ Ce lapin m'avait été donné par le laboratoire de bactériologie de l'Ecole de Santé militaire ; il n'avait jamais été inoculé.

toxique par la plupart des auteurs. Les lésions tuberculeuses du lapin étaient anciennes et ne portaient pas sur le tube digestif ; il est donc vraisemblable que la diarrhée a eu pour cause l'action du champignon, peut-être la mort est-elle due seulement au peu de résistance, et sur un animal sain ne serait-elle pas survenue.

J'ai donné à un autre lapin 45 grammes sous forme de champignon sec ; je n'ai rien observé.

Russula pectinata. — Ses propriétés ne sont pas très bien déterminées ; Cordier la donne comme vénéneuse ; d'autres auteurs la regardent seulement comme suspecte.

Desséchée, elle a une odeur non désagréable et même beaucoup moins prononcée que celle de beaucoup de champignons desséchés. La saveur est d'abord nulle ; à la fin un peu d'âcreté. J'en ai mangé 45 grammes sans résultat.

Russula Queletii. — Suspecte pour M. Quélet ; vénéneuse pour d'autres auteurs. Sèche, elle a une odeur peu prononcée, et pas de saveur du tout, même après avoir été longtemps mâchée. Une dose de 20 grammes ne m'a rien fait.

Russula furcata. — Desséchée, plus d'amertume, il reste seulement une saveur désagréable. Rien avec 25 grammes.

Russula emetica. — Desséchée, elle est seule-

ment un peu amère. J'aurais voulu, comme pour les espèces précédentes, du reste, expérimenter sur des quantités plus grandes que celles que j'avais à ma disposition ; mais j'ai dû me contenter des rares échantillons récoltés. Pour la *R. emetica* notamment, il eût été intéressant de vérifier l'opinion de Krapf, à savoir que son principe nuisible n'est pas détruit par la dessiccation ; elle passe pour extrêmement vénéneuse ; j'en ai mangé 15 grammes desséchés et si, pendant les deux jours suivants, j'ai eu un peu d'embarras gastrique, je ne suis pas bien sûr que la cause en soit là, car la quantité ingérée me paraît assez faible. L'épreuve reste douteuse.

Pour les Russules, on pourra me reprocher d'avoir expérimenté sur des quantités assez faibles ; aussi je n'attribue à mes résultats qu'une importance relative. Ce ne sont encore que des indications qui permettent d'espérer dans la suite des surprises intéressantes. Il est cependant à remarquer que les Russules âcres desséchées ont presque toutes perdu leur âcreté ; quelques-unes même n'ont plus la moindre amertume ; il est vraisemblable que la toxicité disparaît avec l'âcreté mais ce n'est pas encore absolument certain ; s'il en est ainsi, peut-être un jour seront-elles susceptibles de servir à l'alimentation.

Boletus erythropus. — Vénéneux pour la plupart des auteurs (nous avons vu en quoi consiste cette toxicité). Desséché, il a une odeur agréable, un peu forte ; pas de saveur, consistance un peu élastique.

Boletus olivaceus. — Saveur d'abord nulle, un peu amère cependant à la fin ; odeur légèrement aigrette ; consistance ferme.

J'ai mangé sans résultat 100 grammes de chacun de ces Bolets ; j'en ai donné également à des lapins qui n'en ont pas paru incommodés ; il y a cependant lieu de croire que ces animaux doivent être sensibles à l'action des Bolets, puisque ceux-ci n'empoisonnent pas grâce à un principe vénéneux, mais par action mécanique.

Boletus cyanescens. — Les opinions varient à son sujet : comestible pour les uns, il aurait, suivant d'autres, causé des accidents chez l'homme comme chez le chien ; sa couleur changeante ne prévient guère, il est vrai, en sa faveur ; j'en ai mangé, sans rien ressentir, 50 grammes.

Boletus luridus. — On a émis sur celui-ci des opinions également très diverses. Le Dr Vennin en a mangé un pied desséché.

Hypholoma sublateritium et H. fasciculare. — Ces deux espèces sont regardées partout comme dangereuses. Elles ont souvent incommodé des animaux qui en avaient mangé ou sur lesquels on les avait expérimentées. J'ai mangé environ 150 grammes du premier. La chair était très amère, un peu nauséuse ; une partie qui, au lieu d'avoir été desséchée comme le reste, l'avait été rapidement à une douce chaleur, était seulement amère.

Ayant mangé 65 grammes de la seconde espèce, je lui ai trouvé une saveur désagréable, extrêmement amère, un peu nauséuse, une heure après, environ, j'ai éprouvé quelques renvois gazeux ; je n'ai rien ressenti de plus, mais je suis persuadé que si j'en avais pris une quantité un peu plus considérable, je ne l'aurais pas conservée.

Mycena pura et **Collybia dryophila**. — Ces champignons, inoffensifs pour certains auteurs, seraient dangereux, surtout le second, si l'on en croit d'autres. J'en ai mangé de chacun une certaine quantité sans inconvénient.

Helvella esculenta. — J'ai examiné avec M. le professeur Florence, quelques champignons que j'avais achetés à Lyon, sous le nom de Morilles, et qui étaient des *H. esculenta*. J'en ai fait deux extraits à chaud, l'un alcoolique, l'autre aqueux. Le premier, évaporé et repris par l'eau, correspondant à 15 grammes de champignon sec, a été injecté sous la peau d'un cobaye sans résultat. Le second (6 grammes de champignon) a causé la mort d'un autre cobaye le jour suivant. A l'autopsie, je n'ai rien remarqué d'intéressant ; le sang seulement était très noir et très épais.

Comment expliquer cette action toxique dans un champignon où Boström a démontré, quand il est sec, la disparition de l'acide helvétique, et qui est mangé journellement par nombre de personnes ? Y a-t-il une substance inactive chez l'homme, toxique pour le

cobaye, ou bien le poison s'élimine-t-il assez rapidement, quand il est introduit par le tube digestif, pour n'amener aucun accident ? Il y a là encore une source d'expériences intéressantes.

Hydnum repandum. — Un ou deux auteurs ont prétendu que ce champignon cru était toxique. J'en ai mangé 70 grammes (2 pieds), qui étaient d'une âcreté extrême et je n'ai rien ressenti.

CHAPITRE V

LES CHAMPIGNONS SECS DU COMMERCE

« Les champignons étant devenus, dit Cordier, un objet de luxe pour certaines personnes et, pour d'autres un aliment de première nécessité, on a dû chercher de bonne heure les moyens de les conserver pour les saisons de l'année où la nature se refuse à les produire. Le plus simple et celui qui a dû se présenter le premier à l'esprit est la dessiccation. » — Ce mode de conservation, employé pour un grand nombre d'espèces dans beaucoup de pays, doit être en effet d'origine très ancienne. Sans remonter à l'antiquité, nous trouvons par exemple le procédé encore usité pour les Morilles aujourd'hui, décrit par Paulet qui lui-même le rapporte d'après un auteur plus ancien : « Suivant Sterbeck ¹, dit-il, on conserve plusieurs espèces de champignons en les enfilant de manière qu'ils ne se touchent pas et en les faisant sécher dans un endroit chaud après les avoir cueillis par un temps sec. Quand on veut les manger, on les fait revenir dans l'eau, dans le lait et dans le bouillon ; c'est ainsi

¹ Sterbeck, chanoine du Brabant hollandais, auteur d'un *Theatrum fungorum* (en flamand), 1675 (Paulet, t. I, p. 504).

qu'on conserve le champignon ordinaire, les barbes de chèvre, les Morilles, etc. »

Actuellement, les champignons desséchés font l'objet d'un commerce assez important. On en trouve de plusieurs sortes : les champignons de couche ou champignons des prés (*Pratella campestris* ou *arvensis*). — Les Mousserons, les Cèpes, les Morilles, mets de choix, d'un prix élevé, et mélangés souvent d'Helvelles.

Ces champignons ne doivent causer que très rarement des accidents ; en feuilletant la littérature médicale je n'en ai rencontré aucune observation. C'est là un fait intéressant, car si les champignons ainsi conservés perdent quelquefois une partie de leur arôme, ils n'en gardent pas moins toutes leurs propriétés nutritives, et, c'est là le point à rechercher, peut-être quelques espèces vénéneuses sont-elles devenues inoffensives ; s'il s'en glisse quelques-unes dans la récolte, la préparation qu'elles subissent et la dessiccation sont-elles capables de leur ôter toute propriété nuisible ? Il nous faut considérer séparément chaque sorte de produit conservé. J'écarte d'abord les Morilles et les Helvelles qui ont été précédemment étudiées. Il semblerait cependant d'après une expérience personnelle, que les Helvelles ont conservé après la dessiccation autre chose que leurs qualités savoureuses ; mais soit que nous éliminions rapidement le poison, soit qu'il se trouve en trop faible quantité, soit pour toute autre cause, ces champignons n'occasionnent jamais d'accidents, et, comme il est facile de le constater, ils se vendent journellement et sont même fort appréciés.

Les autres champignons ne sont pas, comme ceux

dont nous venons de parler, un mets de choix, mais seulement un aliment de la plus grande utilité. On en fait un grand usage dans plusieurs parties de l'Europe, en Russie, en Pologne, en Hongrie, en Toscane; les pauvres gens les mangent dans l'Inde, en Chine, en Afrique (Descourtilz). En France, ils jouissent également d'une grande faveur, mais seulement dans quelques contrées; c'est principalement dans les Vosges, le Dauphiné, le midi de la France, que les populations des campagnes ont recours aux champignons desséchés. Dans le commerce, nous trouvons des champignons de couche, et surtout des Mousse-rons et des Cèpes; ces derniers sont souvent mélangés.

En temps ordinaire, ce qui domine ce sont les Cèpes, et nous allons voir que leur usage ne peut jamais occasionner d'empoisonnement. Examinons pour cela dans quelles conditions se font leur récolte et leur préparation.

La plus grande partie de ces conserves vient du Midi (Bordelais, Pyrénées), de la Savoie, des Cévennes, ou encore de l'Italie. Dans ces contrées, les Bolets comestibles poussent, à certains moments de l'année, avec une extrême abondance et jonchent littéralement le sol des forêts. Aussi, s'ils ne sont pas ramassés par des botanistes consommés, ils le sont par des gens habitués dès leur enfance à les reconnaître et à les distinguer des mauvaises espèces; et il est à remarquer que, si les bonnes sont aussi abondantes, celles que l'on regarde habituellement comme suspectes sont très rares; le *B. Satanas* par exemple n'est rien moins que

commun. Même en ne prêtant à son travail qu'une médiocre attention, on ne risque guère de se tromper : cela arriverait-il encore quelquefois, je crois, et c'est là le point intéressant, que l'erreur n'aurait aucune conséquence fâcheuse pour les deux raisons suivantes : 1° Il n'existe sans doute pas de Bolet réellement vénéneux ; 2° le traitement qu'on fait subir à toute la récolte (lavage et dessiccation), et sur lequel je reviendrai tout à l'heure, doit enlever au consommateur toute idée de défiance.

Il n'y a, pour ainsi dire, dans les Bolets qu'une seule espèce qui serve à la conservation en grand : c'est le *B. edulis*. « C'est lui, dit Planchon, que les épiciers vendent sec toute l'année. » Or son aspect est facilement reconnaissable : « La couleur du chapeau, celle des tubes, le pied renflé, la chair immuable à l'air, le goût et l'aspect du champignon, rendent les confusions très difficiles. Aussi ne voit-on jamais d'empoisonnement par les champignons secs » (Planchon). J'ajouterai à ces caractères la taille quelquefois considérable et la présence au sommet du pied d'un réseau blanc. C'est en réalité le seul champignon que l'on trouve dans ce qui est vendu sous le nom de Cèpes. Mon camarade, le Dr Vennin, y a cependant trouvé une fois le *B. aureus* ; mais c'est là une addition qui n'a aucun inconvénient, ce Bolet étant une espèce excellente que Cordier et Quélet préfèrent même à toutes les autres ; la couleur de son chapeau qui est d'un noir fuligineux, ne permet pas non plus de le confondre avec une autre qui ne serait pas comestible. Un champignon qu'on pourrait prendre pour l'*edulis*

serait le *reticulatus*, aussi estimable et qui ne pousse qu'en été : quelques auteurs mettent en garde l'amateur contre la confusion entre le *reticulatus* et d'autres qui viennent à la même époque, *B. luridus*, *felleus* et *erythropus* (Richon et Roze). Je crois qu'il est difficile de prendre ces derniers pour le *reticulatus* qui en diffère notablement par son aspect et surtout par sa taille. D'ailleurs, il ne me semble pas que le *B. reticulatus* serve, dans le commerce, au même usage que l'*edulis*, d'autant plus qu'il croît sans une autre saison et jamais avec la même abondance.

Trouve-t-on autre chose dans les champignons secs du commerce ? Outre les champignons de couche, il y a encore les mousserons, qui sont des *Tricholomes* : on leur adjoint quelquefois des espèces différentes, par exemple des *Chanterelles* ou des *Hydnes*. Ici encore, les confusions sont rares. Les *Psalliotes* sont connues de tous ceux qui les ramassent, et proviennent souvent de champignonnières spéciales : toute méprise est donc rendue impossible. Ceux qui récoltent la *Chanterelle* ne confondront pas non plus avec elle le *C. aurantiacus* qui passe, à tort ou à raison, pour donner des coliques. Quant aux *Hydnes* aucun n'est vénéneux. Pour ce qui est des *Tricholomes*, il est juste de dire que M. le professeur Florence a vu une fois quelques légers accidents produits par une mauvaise espèce qui s'était glissée parmi les bonnes : mais c'est là un fait exceptionnel ; l'espèce que l'on conserve généralement est le mousseron blanc, *T. albellus*, qui est, dit Paulet, le plus délicat que l'on connaisse ; *T. graveolens*, que l'on emploie souvent comme assaisonnement, se con-

serve également desséché ; de même *T. gambosus*, etc.

Voilà, je crois, à peu près tout ce qu'on trouve dans le commerce ; pour ce qui est des autres espèces, il ne me semble pas qu'elles servent, du moins actuellement, à la conservation, si ce n'est peut-être dans un ménage, et tout à fait en petit.

J'ai cherché à montrer la rareté des confusions possibles et de l'introduction de mauvaises espèces au milieu de celles qui sont destinées à la conservation ; mais ces méprises auraient-elles réellement lieu quelquefois, il me reste à faire voir qu'elles pourraient difficilement causer des accidents, et qu'en tout cas les inconvénients qui en résulteraient seraient grandement atténués par les modifications mêmes subies pendant la dessiccation par les principes nuisibles et aussi par le mode de préparation.

J'ai fait connaître plus haut les conclusions que tire de son étude sur les cèpes, le Dr Vennin ; j'ai rapporté aussi l'intéressante explication donnée par Letellier au sujet des Bolets suspects, à savoir qu'ils ne sont en réalité capables que de causer une indigestion plus ou moins grave, mais que desséchés il ont perdu cette propriété ; et si mes expériences personnelles n'ont pu être poussées assez loin pour établir la justesse de cette assertion, tout au moins me semblent-elles offrir une présomption en sa faveur. Mais il n'y a pas que des Cèpes dans les champignons desséchés ; nous avons vu que l'on y trouvait des espèces assez variées, et celui qui les cueille n'est pas infallible. Qu'arrivera-t-il, s'il se trompe ? En réalité, aucun des genres auxquels nous avons affaire ne renferme

d'espèces bien dangereuses et susceptibles, en petite quantité, de produire d'accidents sérieux ; c'est cependant le cas de faire intervenir la manière dont sont apprêtés les champignons destinés à la conservation, et je la décrirai brièvement.

Bien qu'ayant un autre but, cette préparation me paraît cependant très propre à enlever aux champignons la petite quantité de substance dangereuse qu'ils pourraient renfermer.

Les champignons que l'on veut conserver doivent être cueillis par un temps sec, privés de toute humidité, pas trop avancés en âge. Voici comme on les traite : « On les épluche, on les prépare, on les nettoie comme s'ils devaient être accommodés immédiatement. Puis on leur fait faire quelques tours dans de l'eau bouillante aiguisée par un peu de vinaigre, ou par du jus de citron, afin d'empêcher le champignon de noircir. Quelques-uns prétendent que l'eau pure est préférable ; il faut en tout cas se garder de mettre du sel qui, très hygrométrique, nuirait à la conservation. Les champignons retirés de l'eau bouillante sont bien égouttés sur des claies, puis enfilés en chapelets que l'on suspend sous des hangars ou dans des chambres bien aérées. La plupart du temps, il faut compléter la dessiccation en mettant les champignons dans un four à chaleur très douce, c'est-à-dire quand le pain est retiré¹.

Une chose nous frappe dans cette préparation, c'est l'eau bouillante aiguisée ou non de vinaigre ou de jus

¹ Jean Lachaume.

de citron destinés « à empêcher le champignon de noircir ». Nous savons déjà qu'un certain degré de cuisson fait souvent disparaître les propriétés nuisibles des champignons ; c'est ainsi que le suc des Amanites vénéneuses devient inoffensif après une ébullition de quelques minutes suivie d'une filtration. C'est encore pour cette raison que nous voyons des espèces toxiques mangées en certains endroits, fait qui a contribué à établir cette opinion qu'elles pouvaient être nuisibles dans un pays et inoffensives dans un autre ; il arrive simplement que ceux qui les mangent ont soin de les faire bouillir quelques minutes et de rejeter l'eau de cuisson. La Fausse-Oronge, par exemple, ne se mange pas seulement en Russie (Vadrot), mais encore en Savoie, dans le Gard (de Seynes), dans la Lozère, et même communément autour de Lyon¹?

L'emploi de l'eau bouillante seule laisserait-il subsister quelques craintes, nous voyons qu'elle est généralement additionnée de vinaigre ou de quelque autre substance acide ; or, nous savons que tous ces corps absorbent rapidement les principes toxiques des champignons (procédé de Gérard). Tous ces divers moyens, eau chaude, etc., ayant été déjà préconisés spécialement pour l'usage des champignons vénéneux, qu'y a-t-il d'étonnant à ce que leur emploi ait, dans l'espèce, une action bienfaisante ? Ce procédé est, d'ailleurs, très peu différent de celui que nous trouvons rapporté,

¹ Voir dans Cordier, *Les champignons de France*, p.40, un fait qui établit que les propriétés du champignon restent les mêmes et que, seule, la préparation influe.

en 1861, par le Dr Bax¹, et qui est susceptible de s'appliquer à tous les Bolets comestibles et vénéneux. On voit donc que le lavage à l'eau bouillante, surtout lorsqu'elle est additionnée de vinaigre, suffit pour faire disparaître ou tout au moins pour atténuer grandement les propriétés nuisibles des champignons. Enfin, mais c'est là, je l'avoue, une raison un peu spécieuse, comme les bons champignons sont en très grande quantité par rapport aux mauvais (dire qu'il y en a peut-être un de ces derniers sur mille comestibles serait encore fort exagérer) et que tous sont coupés en morceaux, il y a peu de chances qu'une personne retrouve dans son assiette une quantité suffisante de substance nuisible.

Jusqu'ici, j'ai dans ce chapitre cherché à montrer par le seul raisonnement qu'un empoisonnement par les champignons desséchés du commerce est chose très difficile. J'aurais voulu m'assurer par moi-même de la bonne qualité de quelques échantillons recueillis chez des commerçants; j'aurais surtout cherché à reconnaître si, dans les Cèpes, il s'en trouvait de plusieurs espèces. Mais, par suite de la sécheresse d'une partie de l'année 1898, il m'a été absolument impossible, malgré toutes mes tentatives, de me procurer de ces derniers. J'ai seulement trouvé quelques « Mousserons », et les divers fragments que j'ai examinés étaient des Tricholomes: quelques « Morilles » achetées

¹ *Gazette des hôpitaux*, 1861, p. 235. Bax, *Procédé de préparation et de conservation des champignons comestibles*, p. 338. De Soyre, *Du choix des champignons comestibles*.

à Lyon et provenant d'Auvergne, à ce que m'a dit le marchand, ont été reconnues par M. le professeur Florence comme étant des Helvelles et probablement des *H. esculenta*. On a vu précédemment que l'eau dans laquelle j'en avais fait bouillir une petite quantité avait causé la mort d'un cobaye par injection sous-cutanée. Il semble donc que, outre l'acide helvétique volatil de Boström, il reste dans ces champignons quelque chose qui n'est pas inoffensif, au moins pour le cobaye et probablement aussi pour l'homme. Ce n'est pas là une raison suffisante pour rejeter cet aliment qui, jusqu'à présent, pris en quantité raisonnable, n'a jamais, je crois, occasionné le moindre accident et jouit toujours d'une grande faveur. Le temps m'a manqué pour continuer des expériences qui promettaient d'être intéressantes, et, d'ailleurs, pour longtemps encore, les Morilles ou Helvelles deséchées resteront un mets aussi apprécié que savoureux.

Quant à la reconnaissance précise des diverses espèces qui constituent les champignons secs, ce n'est pas toujours chose facile. On peut, il est vrai, faire gonfler les fragments dans de l'eau chaude, mais la forme et la couleur en restent toujours plus ou moins altérées. Il est possible d'arriver par ce moyen, dans beaucoup de cas, à la connaissance du genre ; mais la détermination de l'espèce est entourée de difficultés beaucoup plus grandes ; souvent même elle est impossible.

Un autre moyen consiste dans l'examen des spores ; celles-ci sont peu altérées par la dessiccation ; mais souvent aussi elles ont abandonné la surface hyméniale

sur les échantillons desséchés que nous avons entre les mains. De plus, si leur aspect diffère assez d'un groupe à l'autre, dans un même genre les variations suivant les espèces ne sont pas suffisantes pour permettre de reconnaître ces dernières¹.

Je voudrais terminer par quelques mots sur la valeur alimentaire des champignons desséchés ; elle est égale à celle des frais, et toute cette question a déjà été traitée bien des fois. Frais ou secs, les champignons, cette « manne du pauvre », sont aussi nutritifs que beaucoup de légumes. S'ils causent quelquefois des indigestions, c'est uniquement, comme ceux-ci, parce qu'ils sont altérés, mal cuits ou mangés précipitamment. Sans rapporter toutes les analyses qui ont été faites, ni les exemples de personnes qui ne vivent que de champignons, je rappellerai seulement à titre d'exemple, que sur 100 grammes de Cèpes desséchés, on trouve 22 gr. 82 de principes azotés, alors que dans les pois et les lentilles il y en a 22 gr. 5 et 26 gr. 5.

Desséchés, les champignons offrent cet avantage de pouvoir, dans les contrées où ils poussent avec une abondance souvent extraordinaire, être conservés sans grands frais et sans aucune préparation, pour ainsi dire, pour la mauvaise saison. Car leur utilité ne consiste pas seulement à offrir, comme les Morilles, un condiment de choix à la table des riches, mais encore à pouvoir nourrir, à bon marché, de nombreuses populations. Il faudrait initier à ces principes nombre de braves gens qui, par préjugé ou par insouciance,

¹ Pour plus de détails, voir les différents traités de mycologie et l'ouvrage de Macé : *Les substances alimentaires étudiées au microscope*.

laissent perdre sans profit une ressource précieuse. Ne pourrait-on enseigner à nos soldats l'usage qu'ils peuvent faire des champignons à tubes rencontrés dans leurs promenades ? Quel inconvénient y aurait-il à ce qu'ils les fassent sécher, pendant les manœuvres, par exemple, dans le but d'augmenter leur ration le jour où elle paraîtra un peu maigre ou qu'ils auront marché plus qu'à l'ordinaire ? Cela aurait, il me semble, plus d'utilité que la publication d'une Instruction, comme celle, oubliée aujourd'hui à juste titre, que rédigea, en 1861, le Conseil de Santé, à la suite de l'empoisonnement mortel de cinq officiers ; on prétendait y donner les caractères différentiels des bonnes et des mauvaises espèces, lorsque Bertillon démontra que tous les signes n'avaient aucune valeur générale et ne pouvaient servir, pris à la lettre, qu'à causer les plus graves accidents.

Il semble dès maintenant que l'on puisse conseiller l'usage, après dessiccation, de tous les Bolets de nos bois. En les séchant à une douce chaleur, peut-être pourra-t-on aussi récolter beaucoup d'autres champignons, comme les Lactaires et les Russules ; mais aujourd'hui ne demandons pas trop et restons prudents. Le jour où l'on sera bien fixé sur l'influence de la dessiccation, non pas sur quelques espèces comme maintenant, mais sur toutes celles que l'on peut rencontrer, l'amateur de champignons comme l'ouvrier ou le paysan pourront sans doute trouver de quoi satisfaire leur goût dans une plus large mesure.

Je me propose de continuer plus tard mes recherches dans ce sens, heureux s'il m'est donné d'arriver quelque jour à un résultat utile.

CONCLUSIONS

I. — La toxicologie des champignons n'est encore qu'incomplètement faite ; mais ce que nous en connaissons déjà nous permet de supposer *a priori* que toutes les espèces vénéneuses ne doivent pas se comporter de la même façon pendant la dessiccation.

II. — Les *Amanites* sont vénéneuses après comme avant la dessiccation ; certaines d'entre elles voient pourtant diminuer plus ou moins leurs propriétés toxiques.

Les *Russules* et les *Lactaires âcres* perdent, suivant les espèces, tout ou partie de leur âcreté ; s'ils sont desséchés à une température un peu élevée, ils la perdent totalement. Une fois secs, ces champignons, la Russule émétique exceptée, peuvent être mangés impunément.

Les *Bolets*, dont aucun n'est peut-être réellement dangereux, deviennent inoffensifs.

Il a été déjà démontré que les *Helvelles* renferment un principe toxique volatil disparaissant à la dessiccation ; mais il n'est pas certain qu'il ne leur en reste pas un autre probablement beaucoup moins dangereux.

En dehors de ces groupes, il est actuellement diffi-

cile d'établir des règles générales ; mais il est probable que dans tous les champignons vénéneux, les propriétés nuisibles subissent une diminution.

Des expériences complémentaires sont nécessaires pour permettre de poser des conclusions définitives.

III.— Au point de vue alimentaire, l'étude des modifications subies par la toxicité pendant la dessiccation est d'un grand intérêt ; elle doit enlever toute crainte d'accidents dus à la présence accidentelle d'espèces vénéneuses parmi les champignons secs du commerce. Elle nous montre pourquoi nous pouvons, sans danger aucun, utiliser les propriétés savoureuses des Helvelles desséchées.

Nous voyons en outre dans le résultat de ces transformations un moyen pour certaines classes de la société de se procurer sans grand risque un aliment peu coûteux pour l'hiver, par exemple en conservant, à l'abri de l'humidité, tous les Cèpes qui poussent en grand nombre dans beaucoup de régions.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
FLORENCE.

Vu :

LE DOYEN,
LORTET.

Vu, et permis d'imprimer :

LE RECTEUR,
G. COMPAYRÉ.

BIBLIOGRAPHIE

Il m'est impossible de citer ici tous les auteurs qui se sont occupés de la toxicologie des champignons ou même seulement de la question à laquelle nous nous sommes attaché. En revanche, je signale quelques ouvrages généraux, où le lecteur ne pourra que trouver d'utiles renseignements.

Traité^s généraux, Champignons comestibles et vénéneux, Atlas, etc.

- ACLOQUE, Les champignons au point de vue biologique, économique et taxonomique, 1892.
- BAILLON, Botanique médicale cryptogamique, 1889.
- BOUDIER, Des champignons au point de vue de leurs caractères usuels, chimiques et toxicologiques, 1865.
- BOYER, Les champignons, 1891.
- BULLIARD, Histoire des champignons de France, 1791-98.
- CORDIER, Champignons de France, 1870.
- DESCOURTILZ, Champ. com., suspects et vénéneux, 1827.
- GAUTIER, Les champignons, 1884.
- KROMBOLZ. Naturgetreue Abbildungen der essb., schädlichen und verdächtigen Schwämme, Prague, 1831.
- LETELLIER, Dissert. sur les propriétés alimentaires, médicinales et vénéneuses des champignons des environs de Paris, 1827.

- MOYEN, Les champignons, 1889.
- PARMENTIER, Rech. sur l'usage et les effets des champignons, 1782.
- PAULET, Traité des champignons, 1793.
- PLANCHON, Champ. com. et vén. de la région de Montpellier (thèse de Montpellier, 1883).
- QUÉLET, Les champ. du Jura et des Vosges, 1872-75.
- Aperçu des qual. utiles ou nuisibles des champignons. (Mém. de la Soc. des Sc. phys. et naturelles de Bordeaux, 1883-85).
- RICHOEUX et ROZE, Atlas des champ. com. et vén., 1888.
- ROQUES, Hist. des champ. com. et vénéneux, 1841.
- SICARD, Hist. des champ., 1884.
- TARRADE, Principaux champ. com. et vén. de la flore limousine, 2^e édit., 1874.

Champignons vénéneux

- BERTILLON, Hygiène publique et champ. vén. Presse scient. des Deux-Mondes, 1880.
- De quelques champ. vén. crus, comestibles cuits (Note à l'Acad. de médecine, 26 janvier 1869).
- Dict. encyclopédique des Sc. méd., art. LACTAIRES, 1883.
- BÖHM, Contrib. à la connaissance des champ. à chapeau au point de vue chimique et toxicologique (Arch. f. exper. Path. und Phar., XIX).
- BOURQUELOT, Note sur un empoisonnement par champ. (J. des connaissances méd., 15 déc. 1892).
- DESMARTIS, Réflex. sur les champ. vén. (Revue therap. de méd., 1854).
- FOUCART, Mon. scientif., 1861.
- GÉRARD, id.
- GOBLEY, Rech. chimiques sur les champ. vén., 1865.
- HARNACH, Fausse-Oronge Alcaloïde. (Archiv f. exper. Path. und Pharm., 1875).
- et SCHNIEDEBERG (id., 1877).

- INOKO, Action toxique de Am. panth. japonaise (Arch. f. exper. Path., XXVII).
- ROBERT, Muscarine (Arch. f. exp. Path., XX).
- Lehrbuch der Toxicologie.
- KRACHINONIMKOW, Effets toxiques de l'Ag. musc, Lemgo, 1776.
- LANGSDORF, Dissert. sur Ag. muscarius.
- LE DANTEC, Empoisonnement par Fausse-Oronge (R. scientifique, 30 avril 1898).
- LETELLIER, Essai sur les propr. chim. et toxiques du poison des Agarics à volva (thèse de Paris, 1826).
- LETELLIER et SPENEUX, Expér. nouvelles sur les champ. vén, 1866.
- POUCHET, Expér. sur les champ. vén. (J. des conn. méd. prat. et de pharmac., 6^e vol.).
- RÉVEIL, Mém couronné par l'Acad. de méd., 1865.
- SICARD et SCHORAS, Princ. tox. de quelques champ. vén. (Comptes rendus de l'Acad. des Sc., 1865).
- SOYRE (DE), Hyg. et toxicol. des champ. (Gaz. des Hôp., 1863).
- VADROT, Emp. par champ. et particulièrement par Fausse-Oronge (thèse de Paris).

Toxicologie

- CAZIN, Tr. pratique et raisonné des plantes médicinales, 1888.
- HUGOUNENQ, Tr. des poisons, 1891.
- LEWIN, Lehrbuch der Toxicologie (2^e édit. 1897).
- VIDAL, Alcoloïdes dérivés de l'hydrate de triméthylammonium, (thèse de Montpellier, 1887-1888).

Helvelles

- BÖHM et KULZ, Principe toxique de la morille com. (H. escul.).
- Archiv. f. exper. Path. und. Pharm., XIX.
- BOSTRÖM, Intoxications par les helv. com. (Deutsches Archiv. f. klinische Medizin, t. XXXII, 1882).

ELOY, Dict. encyc. de Sc. méd., art. Helvelle.

HAMBURGER, Emp. par helv. escul. (Deutsche Klinik, 1855).

POUFICK, Du danger des champ. com. (Arch. f. path. Anat., t. LXXXVIII).

SCHULER, Berl. klin. Wochensch., 1880.

MAURER, Toxicité de certains champ. com. (H. esc.) (Aertzl. Intell. blatt., 1881).

Alimentation. — Divers

BAX, Procédé de prép. et de conserv. des champ. com. (Gaz. des Hôp., p. 235, 1861).

CHARBONNEL, Champ., rapports avec hygiène et méd. légale (th. de Paris, 1898).

CORNEVIN, Plantes vénéneuses.

MACÉ, Subst. alimentaires étudiées au microscope, 1891.

D^r VENNIN, Les cèpes dans leurs rapp. avec l'alimentation (th. de Lyon, 1898).

DE SOYRE, Du choix des champ. com. (Gaz. des hôp., p. 338, 1861).

Journaux à consulter

Annales des Sciences naturelles.

— de Chimie.

— de Chimie et de Physique.

Bulletin de la Société mycologique.

Journal de Botanique.

— de Pharmacie.

